

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Assistant Commissioner for Patents
United States Patent and Trademark
Office
Box PCT
Washington, D.C. 20231
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year) 06 October 2000 (06.10.00)	
International application No. PCT/FI00/00129	Applicant's or agent's file reference AP2864/V295A
International filing date (day/month/year) 21 February 2000 (21.02.00)	Priority date (day/month/year) 22 February 1999 (22.02.99)
Applicant JOKINEN, Reijo et al	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:
24 August 2000 (24.08.00)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was
☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer F. Baechler
Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Telephone No.: (41-22) 338.83.38
Form PCT/IB/331 (July 1992)	

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF THE RECORDING
OF A CHANGE(PCT Rule 92bis.1 and
Administrative Instructions, Section 422)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

TURUN PATENTTITOIMISTO OY
P.O. Box 99
FIN-20521 Turku
FINLANDE

Date of mailing (day/month/year) 28 March 2001 (28.03.01)	IMPORTANT NOTIFICATION
Applicant's or agent's file reference AP2864/V295A	
International application No. PCT/FI00/00129	International filing date (day/month/year) 21 February 2000 (21.02.00)

1. The following indications appeared on record concerning:

☒ the applicant
 ☐ the inventor
 ☐ the agent
 ☐ the common representative

Name and Address

VALMET CORPORATION
Fabianinkatu 9 A
FIN-00130 Helsinki
Finland

State of Nationality

FI

State of Residence

FI

Telephone No.

Facsimile No.

Teleprinter No.

2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning:

☐ the person
 ☒ the name
 ☐ the address
 ☐ the nationality
 ☐ the residence

Name and Address

METSO PAPER, INC.
Fabianinkatu 9 A
FIN-00130 Helsinki
Finland

State of Nationality

FI

State of Residence

FI

Telephone No.

Facsimile No.

Teleprinter No.

3. Further observations, if necessary:

4. A copy of this notification has been sent to:

☒ the receiving Office
 ☐ the designated Offices concerned
☐ the International Searching Authority
 ☒ the elected Offices concerned
☒ the International Preliminary Examining Authority
 ☐ other:
The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Authorized officer

F. Baechler

Telephone No.: (41-22) 338.83.38

003925649

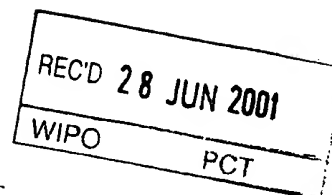
091913901

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)



Applicant's or agent's file reference AP2864/V295A	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. FI00/00129	International filing date (day month year) 21.02.2000	Priority date (day month year) 22.02.1999
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC ⁷ D21F 5/04		
Applicant Valmet Corporation et al] Metso Paper, INC		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
2. This REPORT consists of a total of 3 sheets, including this cover sheet.
- ☐ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of _____ sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability: citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☐ Certain defects in the international application
- VIII ☐ Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 24.08.2000	Date of completion of this report 15.06.2001
Name and mailing address of the IPEA/SE Patent- och registreringsverket Box 5055 S-102 42 STOCKHOLM Facsimile No. 08-667 72 88	Authorized officer Björn Salén/EK Telephone No. 08-782 25 00

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/FI00/00129

I. Basis of the report

1. With regard to the elements of the international application:*

- ☒ the international application as originally filed
- ☐ the description: _____, as originally filed
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the claims: _____, as originally filed
 pages _____, as amended (together with any statement) under article 19
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the drawings: _____, as originally filed
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the sequence listing part of the description: _____, as originally filed
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____

2. With regard to the language, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item. These elements were available or furnished to this Authority in the following language english which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☒ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rules 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheet/fig _____

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2 (c)).**

* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are annexed to this report since they do not contain amendments (Rules 70.16 and 70.17).

** Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/FI00/00129

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Claims	<u>1-27</u>	YES
	Claims	_____	NO
Inventive step (IS)	Claims	<u>1-27</u>	YES
	Claims	_____	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	<u>1-27</u>	YES
	Claims	_____	NO

2. Citations and explanations (Rule 70.7)

The claimed invention relates to a method and a device in a drying section of a paper machine. An intensified negative pressure is created at the disengaging point between a supporting wire and a drying cylinder. The intensified negative pressure is controlled according to a parameter, which acts on the runability of the web.

Cited documents:

D1: US 5 782 009 A

D2: WO 9403675 A1

D3: US 4 669 198 A

D1 describes a device for guiding a web through a cylinder drying section. A suction box between two drying cylinders is provided with means for creating an intensified negative pressure at the disengaging point. As stated in claim 3 of this document, the airflow creating the intensified negative pressure at the disengaging point can be regulated. D1 does not disclose that the negative pressure should be controlled according to one or more parameters which act on the runability of the web and which can be varied or which vary during the run of the web.

As none of the cited documents reveal the method or the device in a drying section of a paper machine as described in claims 1-27 the invention is considered to be new, to involve an inventive step and to have industrial applicability.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/FI 00/00129

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC7: D21F 5/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC7: D21F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

SE,DK,FI,NO classes as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5782009 A (GERHARD KOTITSCHKE), 21 July 1998 (21.07.98), column 4, line 49 - column 5, line 42, figure 1	1,17
A	--	2-16,18-27
X	WO 9403675 A1 (J.M. VOITH GMBH), 17 February 1994 (17.02.94), page 3, line 34 - page 6, line 30, figure 1	1,17
A	--	2-16,18-27

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

19 July 2000

20-07-2000

Name and mailing address of the ISA:

Swedish Patent Office

Box 5055, S-102 42 STOCKHOLM

Facsimile No. +46 8 666 02 86

Authorized officer

Olav Jensen/MP

Telephone No. +46 8 782 25 00

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/FI 00/00129

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4669198 A (GREGORY L. WEDEL), 2 June 1987 (02.06.87), column 5, line 59 - column 7, line 21, figure 4	1,17
A	-- -----	2-16,18-27

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

02/12/99

International application No.

PCT/FI 00/00129

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5782009 A	21/07/98	DE 29601543 U EP 0787854 A	28/03/96 06/08/97
WO 9403675 A1	17/02/94	NONE	
US 4669198 A	02/06/87	AT 50303 T BR 8607355 A CA 1338278 A CN 1014157 B EP 0302051 A,B SE 0302051 T3 ES 2005125 A IN 165695 A JP 1501952 T PH 22401 A WO 8706283 A AU 592564 B AU 5775086 A IN 168578 A US 4698919 A	15/02/90 15/08/89 30/04/96 02/10/91 08/02/89 01/03/89 16/12/89 06/07/89 26/08/88 22/10/87 18/01/90 09/11/87 04/05/91 13/10/87

FOR THE PURPOSES OF INFORMATION ONLY

Codes used to identify States party to the PCT on the front pages of pamphlets publishing international applications under the PCT.

AL	Albania	ES	Spain	LS	Lesotho	SI	Slovenia
AM	Armenia	FI	Finland	LT	Lithuania	SK	Slovakia
AT	Austria	FR	France	LU	Luxembourg	SN	Senegal
AU	Australia	GA	Gabon	LV	Latvia	SZ	Swaziland
AZ	Azerbaijan	GB	United Kingdom	MC	Monaco	TD	Chad
BA	Bosnia and Herzegovina	GE	Georgia	MD	Republic of Moldova	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagascar	TJ	Tajikistan
BE	Belgium	GN	Guinea	MK	The former Yugoslav Republic of Macedonia	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Greece			TR	Turkey
BG	Bulgaria	HU	Hungary	ML	Mali	TT	Trinidad and Tobago
BJ	Benin	IE	Ireland	MN	Mongolia	UA	Ukraine
BR	Brazil	IL	Israel	MR	Mauritania	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Iceland	MW	Malawi	US	United States of America
CA	Canada	IT	Italy	MX	Mexico	UZ	Uzbekistan
CF	Central African Republic	JP	Japan	NE	Niger	VN	Viet Nam
CG	Congo	KE	Kenya	NL	Netherlands	YU	Yugoslavia
CH	Switzerland	KG	Kyrgyzstan	NO	Norway	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Democratic People's Republic of Korea	NZ	New Zealand		
CM	Cameroon			PL	Poland		
CN	China	KR	Republic of Korea	PT	Portugal		
CU	Cuba	KZ	Kazakhstan	RO	Romania		
CZ	Czech Republic	LC	Saint Lucia	RU	Russian Federation		
DE	Germany	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Denmark	LK	Sri Lanka	SE	Sweden		
EE	Estonia	LR	Liberia	SG	Singapore		

RECORD COPY

1/4

PCT REQUEST

AP2864/V295A

Original (for SUBMISSION) - printed on 18.02.2000 03:27:49 PM

0	For receiving Office use only	
0-1	International Application No.	PCT/FI 00 / 001 29
0-2	International Filing Date	21 FEB 2000 (21. 02. 00)
0-3	Name of receiving Office and "PCT International Application"	The Finnish Patent Office PCT International Application
0-4	Form - PCT/RO/101 PCT Request	
0-4-1	Prepared using	PCT-EASY Version 2.90 (updated 15.12.1999)
0-5	Petition The undersigned requests that the present international application be processed according to the Patent Cooperation Treaty	
0-6	Receiving Office (specified by the applicant)	National Board of Patents and Registration (Finland) (RO/FI)
0-7	Applicant's or agent's file reference	AP2864/V295A
I	Title of invention	METHOD AND APPARATUS IN THE DRYING SECTION OF A PAPER MACHINE OR THE LIKE
II	Applicant	
II-1	This person is:	applicant only
II-2	Applicant for	all designated States except US
II-4	Name	VALMET CORPORATION
II-5	Address:	Fabianinkatu 9 A FIN-00130 Helsinki Finland
II-6	State of nationality	FI
II-7	State of residence	FI
III-1	Applicant and/or inventor	
III-1-1	This person is:	applicant and inventor
III-1-2	Applicant for	US only
III-1-4	Name (LAST, First)	JOKINEN, Reiho
III-1-5	Address:	Kriivarinkuja 3 FIN-21280 Raisio Finland
III-1-6	State of nationality	FI
III-1-7	State of residence	FI

PCT REQUEST

AP2864/V295A

Original (for SUBMISSION) - printed on 18.02.2000 03:27:49 PM

III-2	Applicant and/or inventor	
III-2-1	This person is:	applicant and inventor
III-2-2	Applicant for	US only
III-2-4	Name (LAST, First)	KOMULAINEN, Antti
III-2-5	Address:	Tarhiantie 22 FIN-42700 Keuruu Finland
III-2-6	State of nationality	FI
III-2-7	State of residence	FI
III-3	Applicant and/or inventor	
III-3-1	This person is:	applicant and inventor
III-3-2	Applicant for	US only
III-3-4	Name (LAST, First)	JUPPI, Kari
III-3-5	Address:	Hiekkapohjantie 259 FIN-40270 Palokka Finland
III-3-6	State of nationality	FI
III-3-7	State of residence	FI
IV-1	Agent or common representative; or address for correspondence	
	The person identified below is hereby/has been appointed to act on behalf of the applicant(s) before the competent International Authorities as:	agent
IV-1-1	Name	TURUN PATENTTITOIMISTO OY
IV-1-2	Address:	P.O. Box 99 FIN-20521 Turku Finland
IV-1-3	Telephone No.	+358 2 2741555
IV-1-4	Facsimile No.	+358 2 2741556
V	Designation of States	
V-1	Regional Patent (other kinds of protection or treatment, if any, are specified between parentheses after the designation(s) concerned)	AP: GH GM KE LS MW SD SL SZ TZ UG ZW and any other State which is a Contracting State of the Harare Protocol and of the PCT EA: AM AZ BY KG KZ MD RU TJ TM and any other State which is a Contracting State of the Eurasian Patent Convention and of the PCT EP: AT BE CH&LI CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LU MC NL PT SE and any other State which is a Contracting State of the European Patent Convention and of the PCT OA: BF BJ CF CG CI CM GA GN GW ML MR NE SN TD TG and any other State which is a member State of OAPI and a Contracting State of the PCT

PCT REQUEST

AP2864/V295A

Original (for SUBMISSION) - printed on 18.02.2000 03:27:49 PM

V-2	National Patent (other kinds of protection or treatment, if any, are specified between parentheses after the designation(s) concerned)	AE AL AM AT (patent and utility model) AU AZ BA BB BG BR BY CA CH&LI CN CR CU CZ (patent and utility model) DE (patent and utility model) DK (patent and utility model) DM EE (patent and utility model) ES FI (patent and utility model) GB GD GE GH GM HR HU ID IL IN IS JP KE KG KP KR KZ LC LK LR LS LT LU LV MA MD MG MK MN MW MX NO NZ PL PT RO RU SD SE SG SI SK (patent and utility model) SL TJ TM TR TT TZ UA UG US UZ VN YU ZA ZW
V-5	Precautionary Designation Statement In addition to the designations made under items V-1, V-2 and V-3, the applicant also makes under Rule 4.9(b) all designations which would be permitted under the PCT except any designation(s) of the State(s) indicated under item V-6 below. The applicant declares that those additional designations are subject to confirmation and that any designation which is not confirmed before the expiration of 15 months from the priority date is to be regarded as withdrawn by the applicant at the expiration of that time limit.	
V-6	Exclusion(s) from precautionary designations	NONE
VI-1	Priority claim of earlier national application	
VI-1-1	Filing date	22 February 1999 (22.02.1999)
VI-1-2	Number	990370
VI-1-3	Country	FI
VI-2	Priority claim of earlier national application	
VI-2-1	Filing date	08 September 1999 (08.09.1999)
VI-2-2	Number	19991908
VI-2-3	Country	FI
VI-3	Priority document request The receiving Office is requested to prepare and transmit to the International Bureau a certified copy of the earlier application(s) identified above as item(s):	VI-1, VI-2
VII-1	International Searching Authority Chosen	Swedish Patent Office (ISA/SE)

PCT REQUEST

AP2864/V295A

Original (for SUBMISSION) - printed on 18.02.2000 03:27:49 PM

VIII	Check list	number of sheets	electronic file(s) attached
VIII-1	Request	4	-
VIII-2	Description	27	-
VIII-3	Claims	7	-
VIII-4	Abstract	1	ap2864.txt
VIII-5	Drawings	11	-
VIII-7	TOTAL	50	
	Accompanying items	paper document(s) attached	electronic file(s) attached
VIII-8	Fee calculation sheet	✓	-
VIII-9	Separate signed power of attorney	✓	-
VIII-9	Separate signed power of attorney	✓	-
VIII-16	PCT-EASY diskette	-	diskette
VIII-18	Figure of the drawings which should accompany the abstract	2	
VIII-19	Language of filing of the international application	Finnish	
IX-1	Signature of applicant or agent	<i>T. Blomquist</i>	
IX-1-1	Name	TURUN PATENTTITOIMISTO OY	
IX-1-2	Name of signatory	Tuula Blomquist	
IX-1-3	Capacity	Patent Attorney	

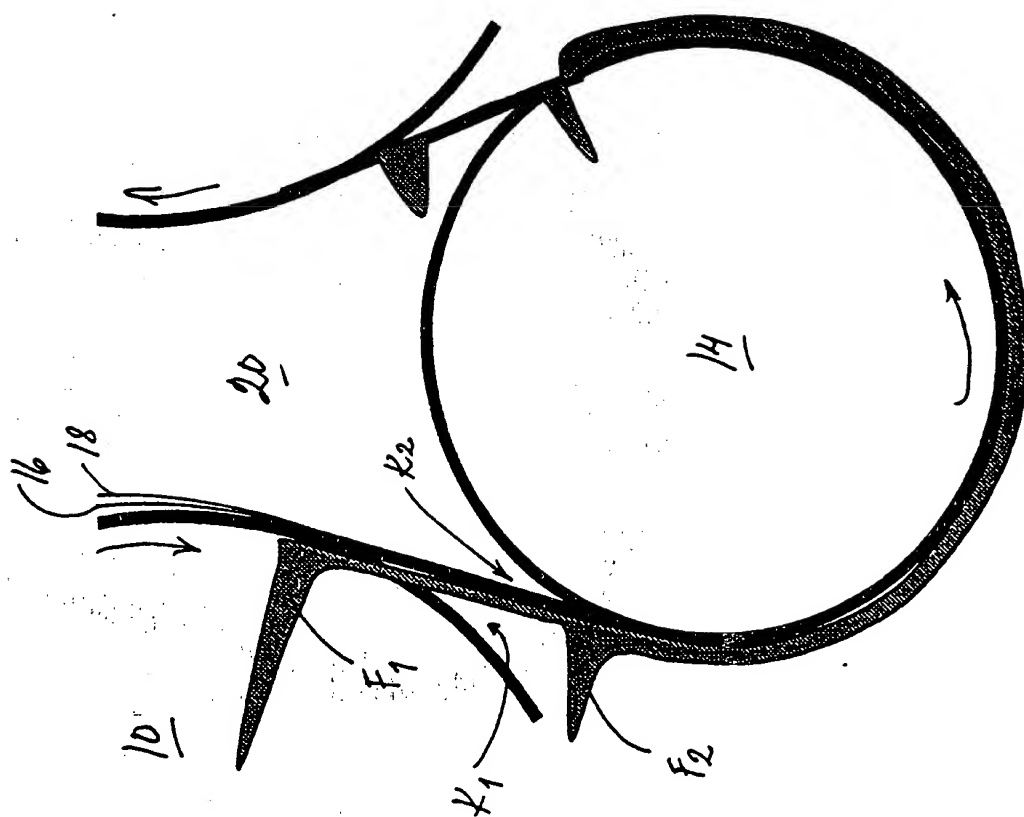
FOR RECEIVING OFFICE USE ONLY

10-1	Date of actual receipt of the purported international application	21 FEB 2000	(21 -02- 2000)
10-2	Drawings:		
10-2-1	Received		
10-2-2	Not received		
10-3	Corrected date of actual receipt due to later but timely received papers or drawings completing the purported international application		
10-4	Date of timely receipt of the required corrections under PCT Article 11(2)		
10-5	International Searching Authority	ISA/SE	
10-6	Transmittal of search copy delayed until search fee is paid		

FOR INTERNATIONAL BUREAU USE ONLY

11-1	Date of receipt of the record copy by the International Bureau	15 MARCH 2000	(15. 03. 00)
------	--	---------------	----------------

Fig. 1



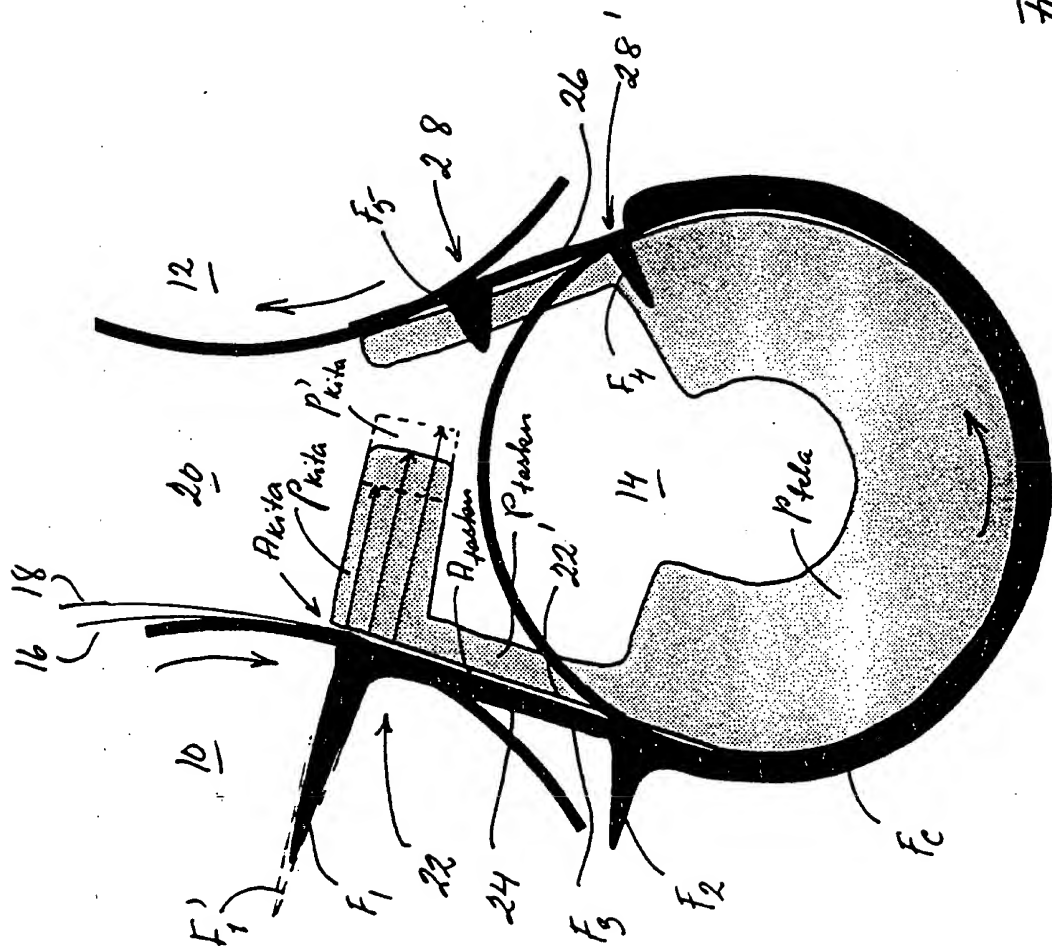


Fig. 2

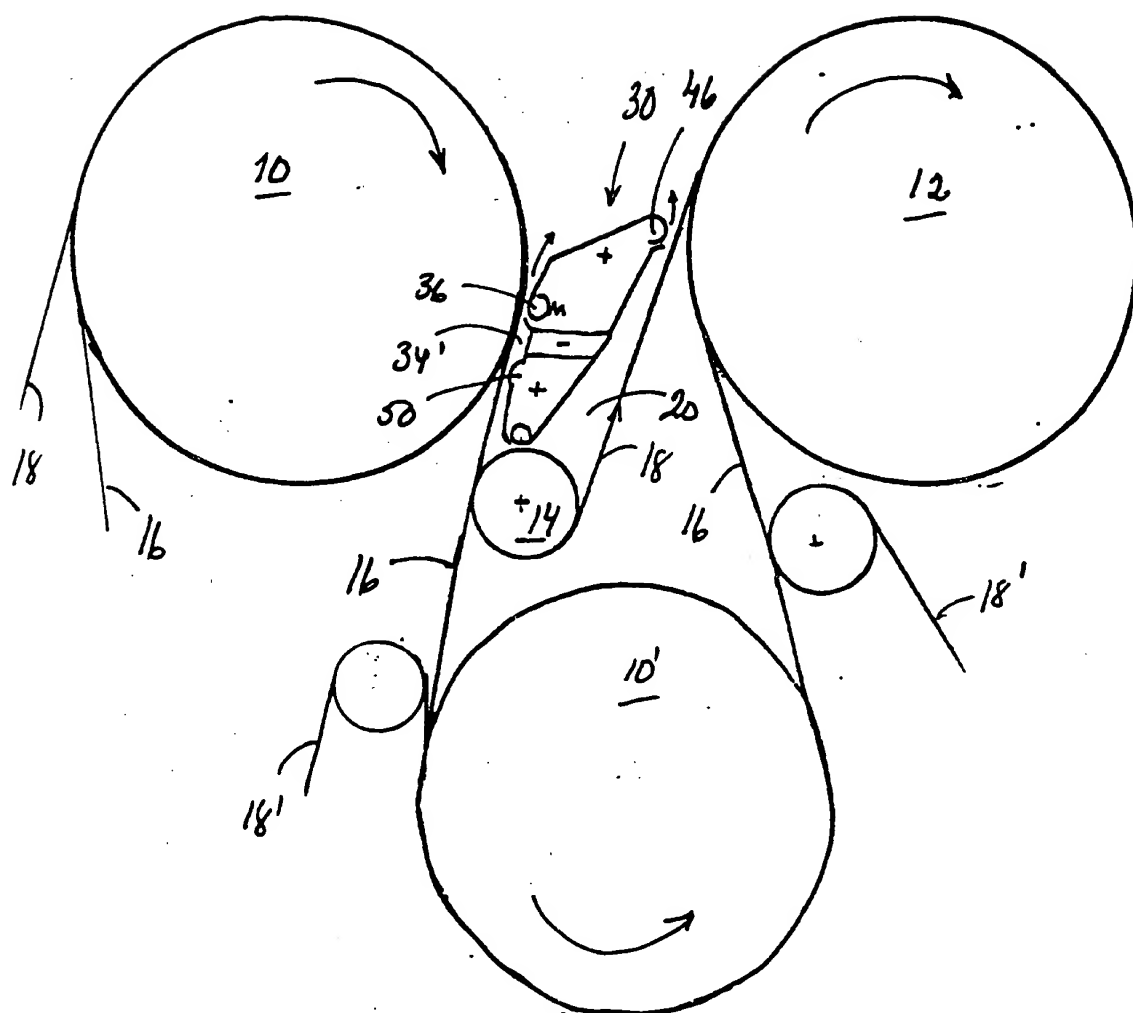


Fig. 4

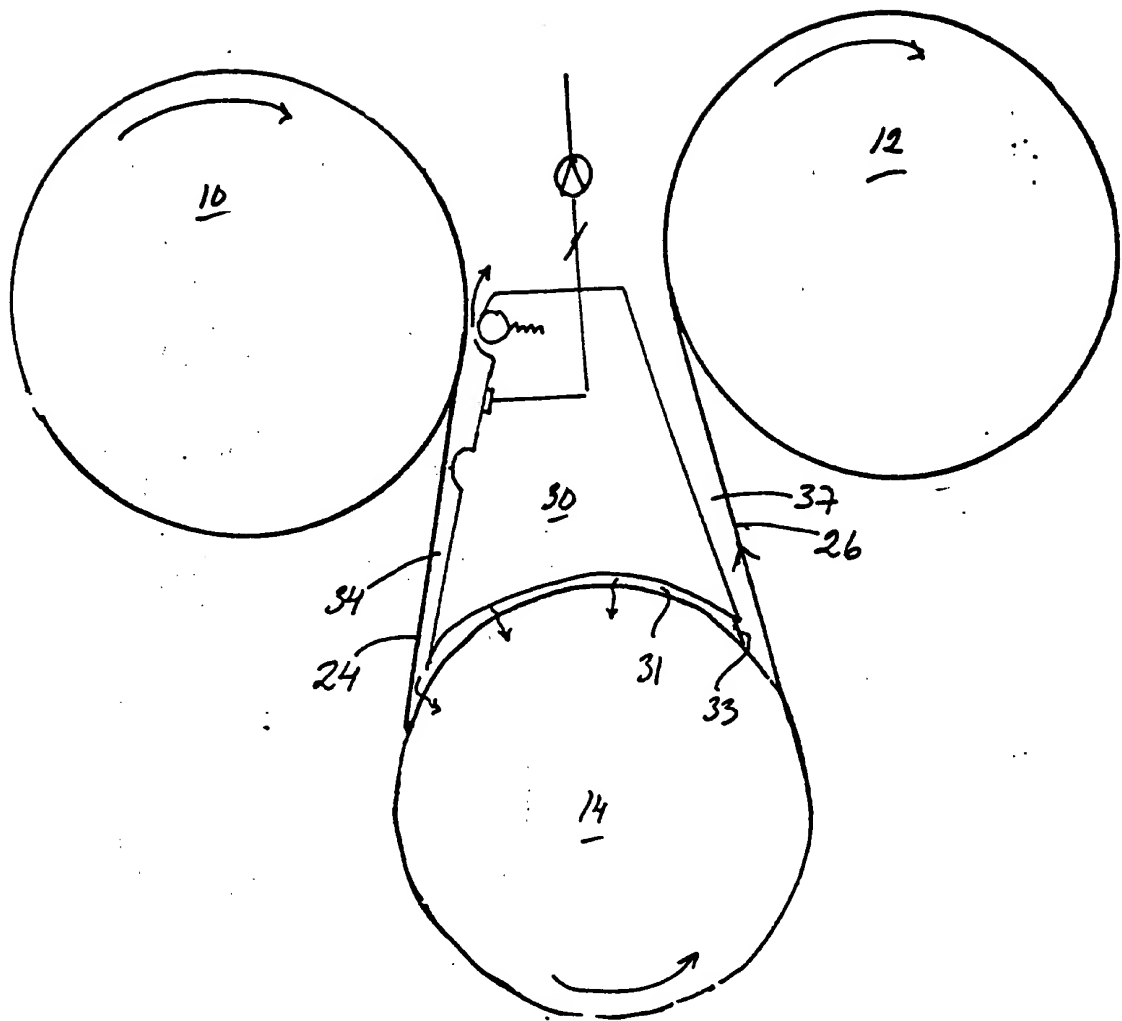


Fig. 5

6/11

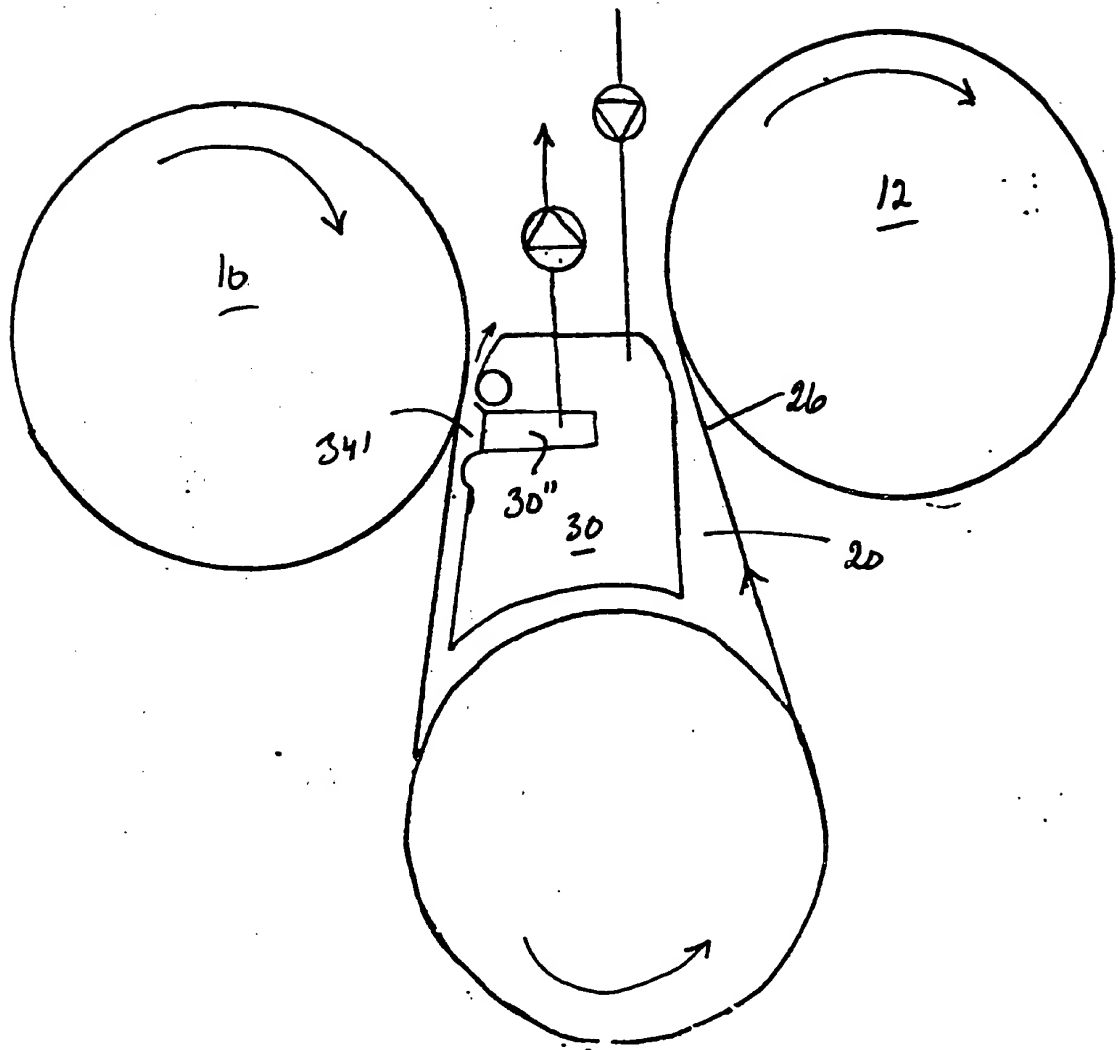


Fig. 6

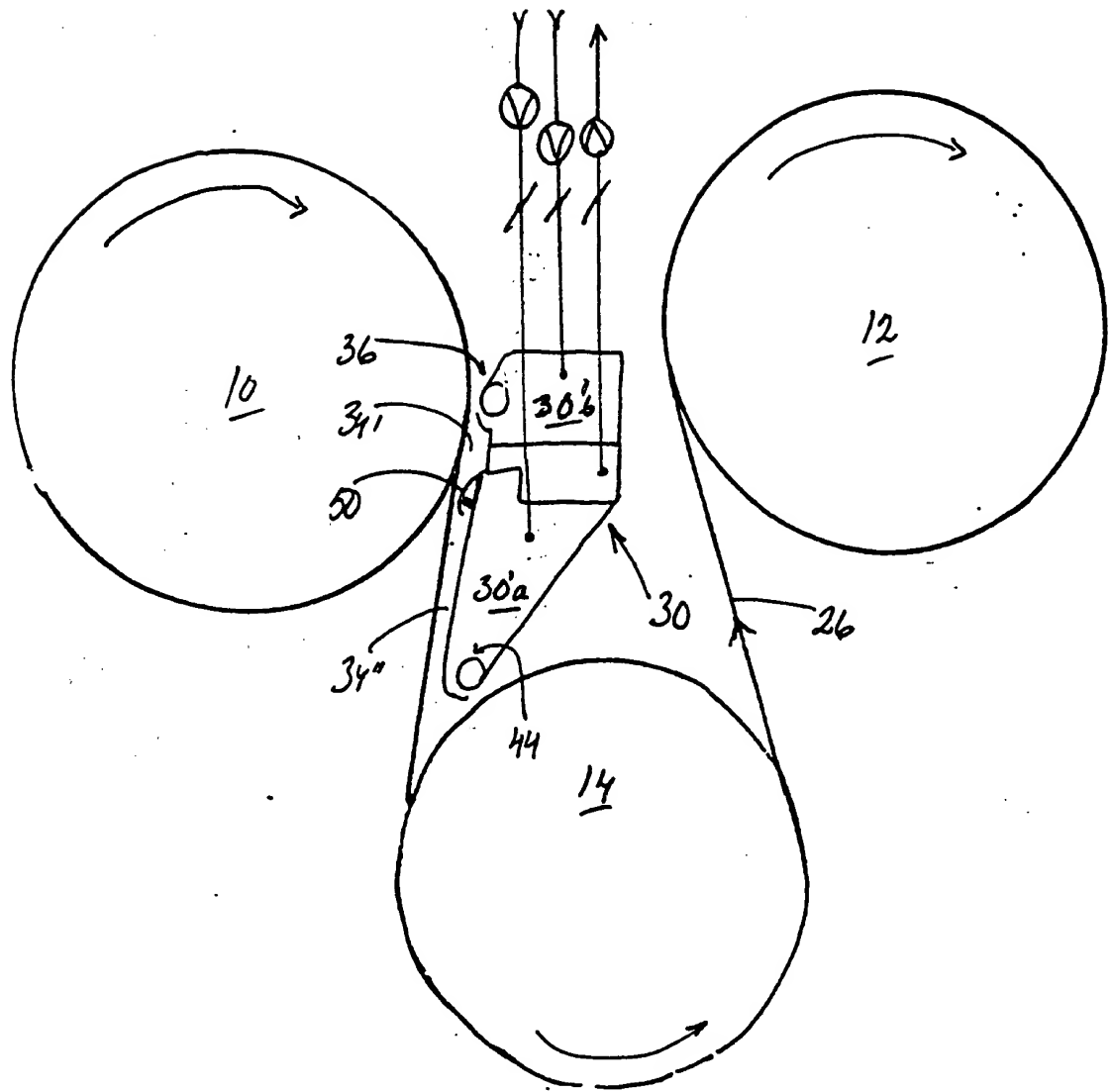


Fig. 7

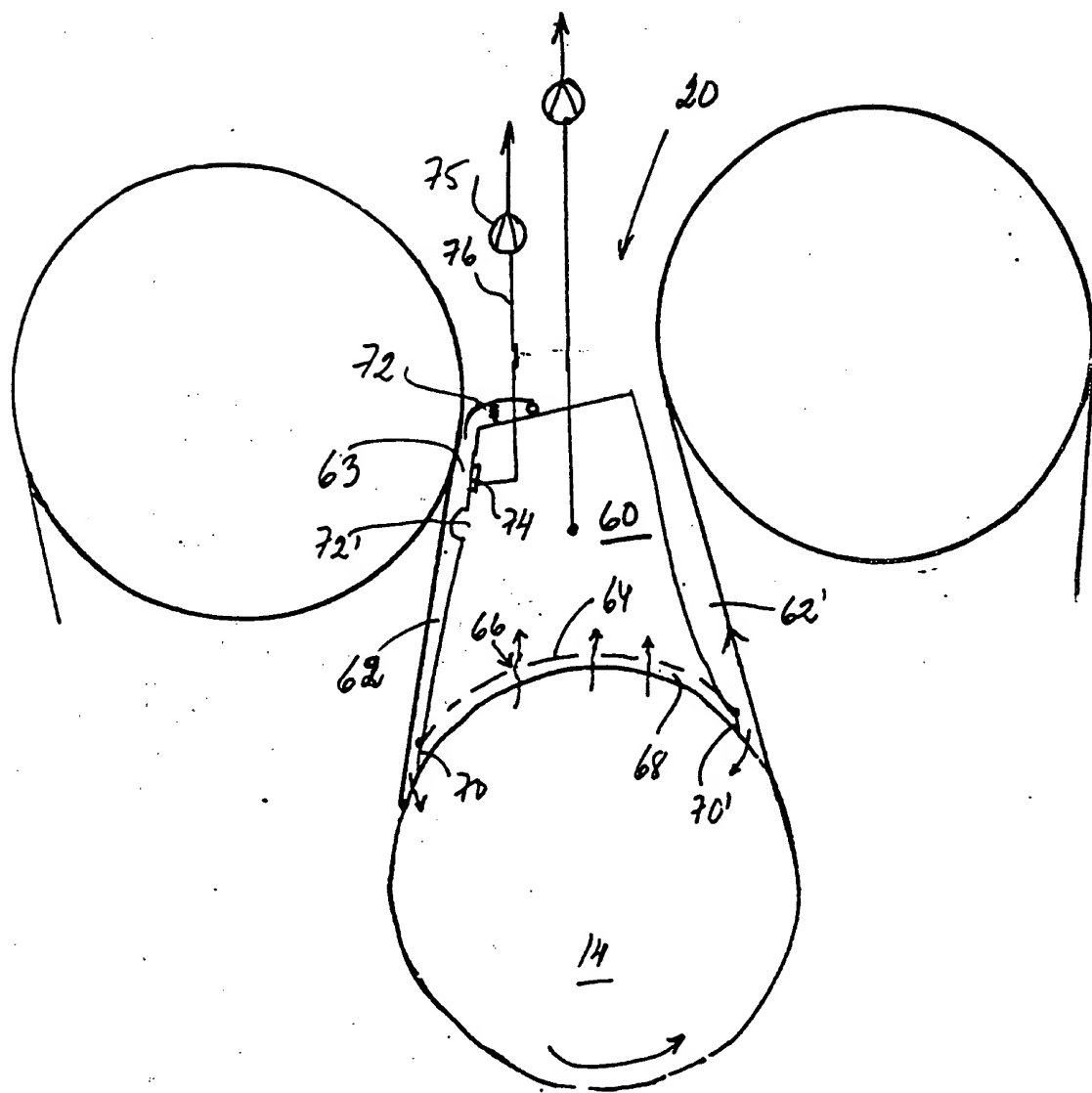


Fig 8

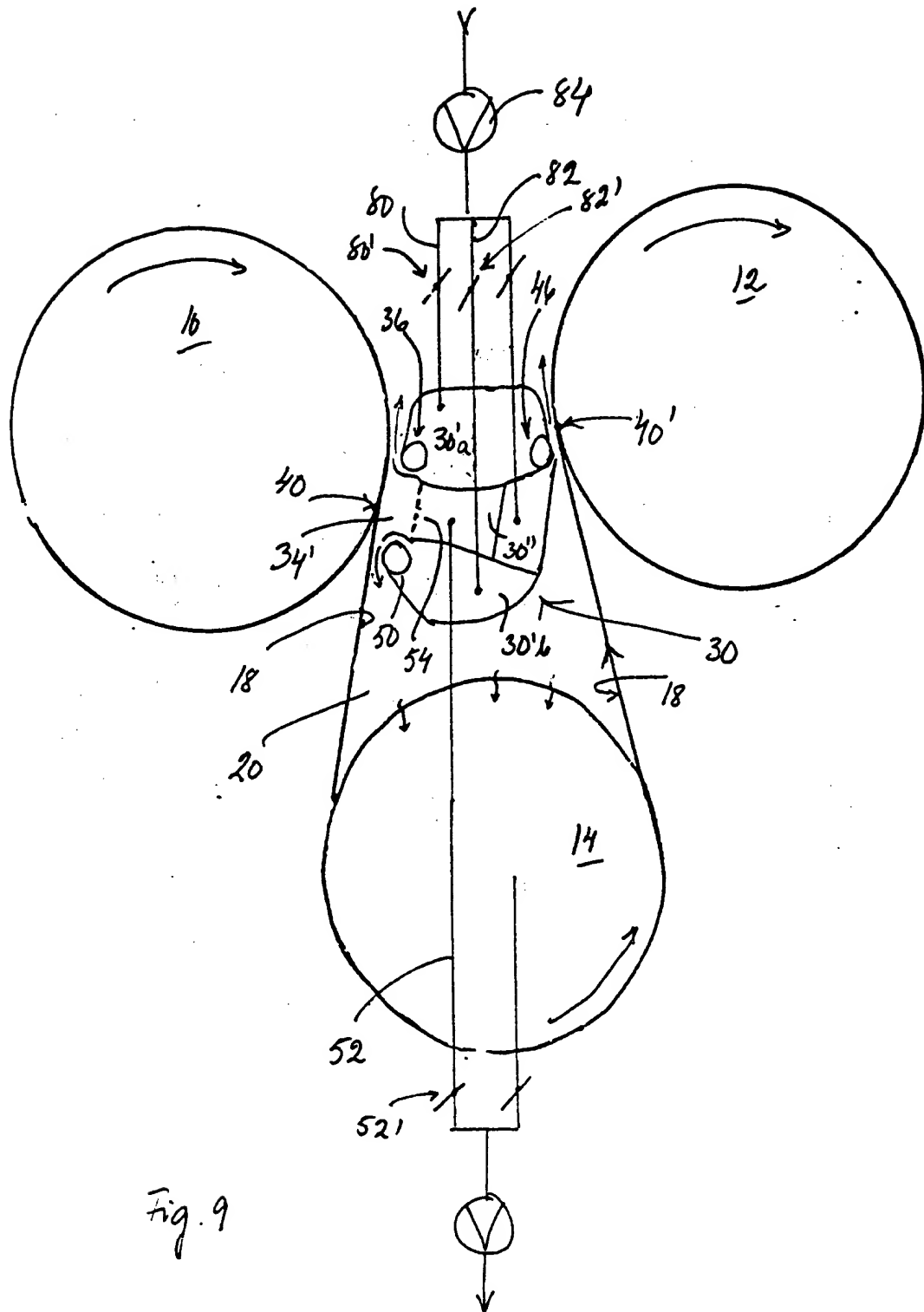


Fig. 9

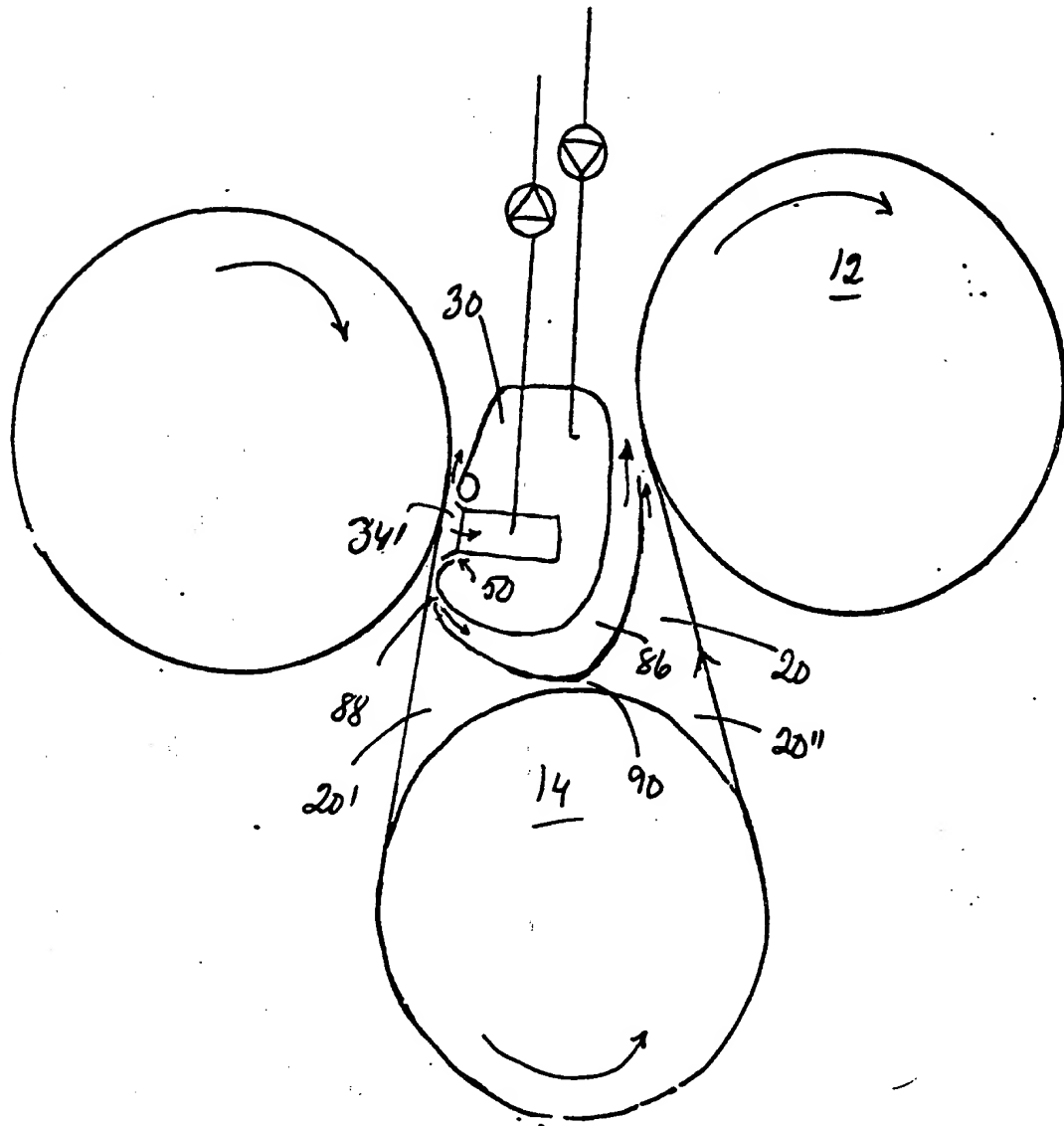


Fig. 10

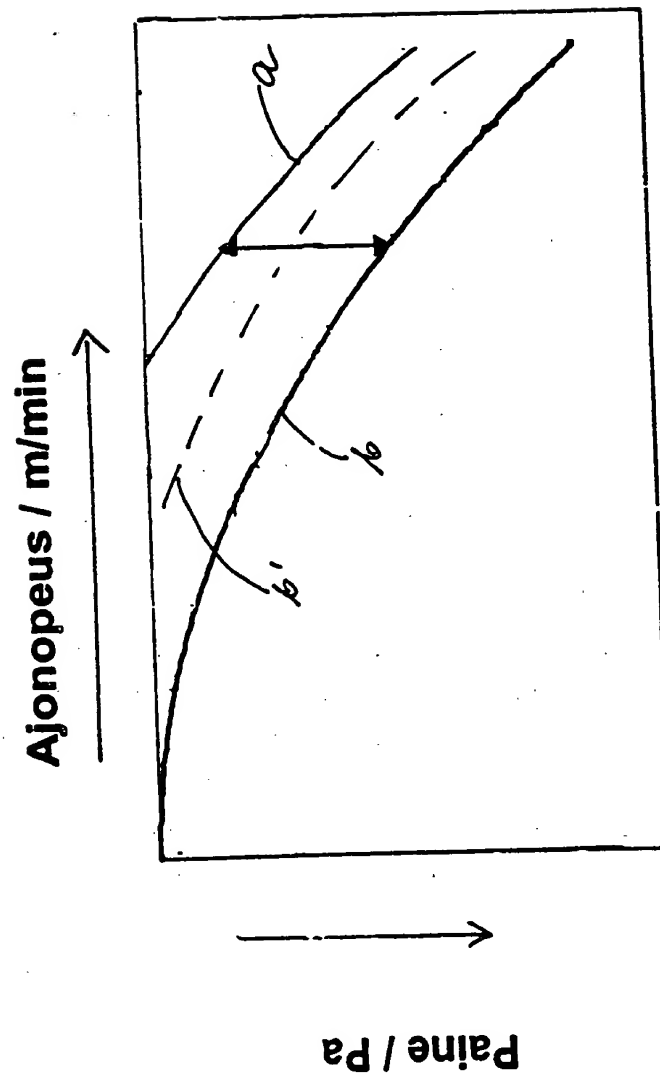


Fig. 11

MENETELMÄ JA LAITE PAPERIKONEEN TAI MUUN VASTAAVAN KUIVATUSOSASSA

Esillä oleva keksintö kohdistuu jäljempänä esitettyjen itsenäisten patenttivaatimusten johdanto-osien määrittelemään menetelmään ja laitteeseen paperikoneen tai muun
5 vastaavan, kuten kartonkikoneen tai jälkikäsitteilykoneen, kuivatusosassa tai vastaavassa.

Keksintö kohdistuu tällöin erityisesti menetelmään ja laitteeseen, joissa

- 10 - raina kuljetetaan tukikudoksen, kuten viiran tai huovan, tukemana sylinterin, kuten kuivatussylinterin, telan tai vastaavan yli, sylinterin ja tukikudoksen välissä,
- raina johdetaan sylinterin ja tukikudoksen välisestä avautuvasta kidasta tukikudoksen tukemana kohti telaa,
- 15 kuten imutelaa, kääntötelaa, viiran johtotelaa, toista sylinteriä tai muuta vastaavaa, ja joissa
- rainan kulkua avautuvasta kidasta kohti mainittua telaa tuetaan tukikudoksen rainasta poispäin olevalle puolelle aikaansaadulla alipaineella.

20

- Keksintöä on erityisesti tarkoitus voida soveltaa paperi-, kartonki- tai jälkikäsitteilykoneiden tai vastaavien kuivatusosissa. Keksintöä on tällöin tarkoitus voida soveltaa niin yksiviiraviennillä kuin kaksiviiraviennillä varustetuissa kuivatusosissa, joissa kahden kuivatussylinterin ja niiden alapuolelle sovitettun viiran kulkua kääntävän telan väliin muodostuu viirataku. Keksintöä on myös tarkoitus voida soveltaa ns. käännetyllä viennillä varustetuissa kuivatusosissa, eli sellaisissa
25 kuivatusosissa, joissa viiran kulkua kääntävä tela on sovitettu kuivatussylinterien yläpuolelle, tai ratkaisuissa, joissa kuivatussylinteriä on sovitettu päällekkäin kahteen tai useampaan tasoon. Keksintöä on vielä lisäksi tarkoitus voida soveltaa edellä mainittujen
35 kuivatusosien yhdistelmillä varustetuissa kuivatusosissa.

Soveltuvin osin keksintöä on lisäksi tarkoitus voida käyttää edellä mainittujen koneiden muissa osissa.

Aikaisemmin on huomattu, että alipainetarve viirataksussa
5 on suuri erityisesti kuivatussylinterin ja viiran välisen
avautuvan kidan kohdalla, jotta voidaan varmistaa rainan
irtoaminen kuivatussylinterin pinnalta. Koko taskun alipai-
neen nostaminen tarvittavaan alipainetasoon aiheuttaa
kuitenkin määrättyjä haittoja. Energiaa joudutaan
10 käyttämään ylimäärin kun koko suuri taskutila on saatettava
samaa korkeaan alipainetasoon. Suuret ilmapuodot saattavat
estää tarpeeksi korkeaan alipaineeseen pääsemisen ja sen
ylläpitämisen. Puhalluslaatikoilla alipainetta on
toistaiseksi yleensä pystytty nostamaan tarpeeksi.

15 Koko taskun alipaineen nostaminen korkeaan alipainetasoon
voi lisäksi aiheuttaa muita haittoja. Korkea alipaine
saattaa pitkällä taskun korkeuden pituisilla
viirajuoksuilla taivuttaa viiraa ja rainaa. Viira saattaa
20 näin joutua kosketuksiin puhalluslaatikon tai muiden
joustamattomien pintojen kanssa, mikä synnyttää
viiravaurioita ja huonontaa ajettavuutta. Rainan keskiosa
ja reunaosat saattavat taipua eri tavalla, mikä aikaansaa
venymistä rainassa. Tämä huonontaa ajettavuutta. Lisäksi on
25 huomattu, että suuri alipaine avautuvan nipin kohdalla
saattaa sfirtää viiran irtoamiskohtaa ylemmäksi kuivatus-
sylinterillä.

Rainan kulkua kuivatussylinterin ja viiran välisessä avau-
30 tuvassa kidassa on pyritty varmistamaan suurentamalla
paperirainan vetoa. Vedolla tarkoitetaan sitä, että no-
peuserolla synnytetään jännitys rataa. Vedon lisääminen ei
kuitenkaan ole aina mahdollista koska se liiallisena
pienentää paperin vetolujuutta, heikentää paperin laatua ja
35 usein huonontaa ajettavuutta, mm. lisää ratakatkoja.

Aikaisemmin on myös ehdotettu erityisen korkeamman alipaineen aikaansaavan imulaatikon järjestäminen sylinterin ja viiran välisen avautuvan kidan kohdalle. Amerikkalaisessa patenttijulkaisussa US 5,341,579 on ehdotettu erityisen
5 pienen imulaatikon sovittamisen avautuvan kidan kohdalle, jolla ylläpidetään määrätty alipaine tässä kohdassa. Tämän imulaatikon 20 ja imutelan 12 alipaine aikaansaadaan samalla alipainepuhaltimella 32. Niitä ei siis voida erikseen säätää.

10

Amerikkalaisessa patenttijulkaisussa US 5,782,009 on esitetty kahden kuivatussyylinterin väliseen taskuun sovitettu imulaatikko, joka on jaetta kahteen osaan. Korkeamman alipaineen omaava imulaatikon osa 1 on sovitettu kuivatussyylinterin ja viiran välisen irtoamiskohdan alueelle. Alue
15 on mekaanisin tiivistein erotettu ympäristöstä. Korkeamman alipaineen omaava osa 1 voidaan jakaa rainanpoikittaisessa suunnassa useampaan osaan, joihin voidaan aikaansaada eri alipaine, rainan reunojen kulun varmistamiseksi.

20

Amerikkalaisessa patenttijulkaisussa US 4,359,827 on esitetty kahden kuivatussyylinterin väliin muodostettuun taskuun sovitettu useampi osainen imulaatikko. Yksi imulaatikon osa on sovitettu viiran eteen, rainan kulkusuuntaan
25 nähden ensimmäisen kuivatussyylinterin kohdalle, ennen sylinterin ja viiran välistä irtoamiskohtaa. Tähän imulaatikon osaan on järjestetty korkeampi alipaine kuin muihin viiraan rajoittuviin imulaatikon osiin.

30 Esillä oleva keksintö kohdistuuakin erityisesti sellaiseen menetelmään ja laitteeseen, joissa alipaine ns. tehostetun alipaineen alueella eli lähellä tukikudoksen ja sylinterin välistä irtoamiskohtaa on suurempi kuin alipaine ns. matalamman alipaineen alueella eli välimatkan päässä tästä
35 irtoamiskohdasta.

Nyt on yllättäen huomattu, että kuivatettava raina ei

kaikissa olosuhteissa avautuvan kidan kohdalla käytetystä korkeammasta alipainetasosta huolimatta johda optimaaliseen ajotulokseen. Raina ei kaikesta huolimatta aina kunnolla irtoa kuivatussylinteristä tai raina saattaa irrottuaan
5 olla venynyt siten, että se ei enää pysty seuraamaan viiraa halutulla tavalla. Ratakatkoja tapahtuu ja rainaan muodostuu virheitä.

Kuviossa 1 on esitetty viirataskun 20 alueella rainaan 16
10 vaikuttavat voimat F. Kuivatussylinterin 10 ja viiran 18 välisen avautuvan kidan K_1 alussa rainaan vaikuttaa suuri kapea "voima-piikki" F_1 , jonka suuruus voi vaihdella. Tämä piikki venyttää rainaa, aikaansaa esim. joissakin olosuhteissa "kuplan" rainaan, joka "kupla" ei enää pysty riittä-
15 vän hyvin seuraamaan viiraa. Rainaan muodostuu "kuplan" kohdalle heikko kohta, joka huonontaa rainan ajettavuutta. Muualla viirajuoksulla, kuten viiran ja telan 14 välisen sulkeutuvan kidan K_2 kohdalla, rainaan vaikuttavat voimat F_2 ovat kuten Kuviossa 1 voi nähdä huomattavasti pienemmät tai
20 suuntautuvat siten, että ne painavat rataa kiinni viiraan.

Esillä olevan keksinnön tarkoituksena onkin aikaansaada parannettu menetelmä ja laite kuivatusosassa, jossa edellä mainitut ongelmat on minimoitu.

25

Tarkoituksena on tällöin aikaansaada menetelmä ja laite, joilla rainan kulku erityisesti viirataskun kohdalla on hallittavissa ajo-olosuhteiden aikana.

30 Tarkoituksena on erityisesti aikaansaada menetelmä ja laite, joilla kuivatusosan em. rainan käyttäytymisestä avautuvassa kidassa johtuvat ajettavuusvaikeudet ovat minimoitavissa eri ajo-olosuhteissa.

35 Tarkoituksena on vielä aikaansaada menetelmä ja laite, joilla voidaan aikaansaada sopiva korkeamman alipaineen taso edellä mainitun avautuvan kidan kohtaan.

Edellä mainittujen tarkoitusperien saavuttamiseksi on esillä olevalle keksinnön mukaiselle menetelmälle ja laitteelle tunnusomaista se mikä on määritelty jäljempänä esitettyjen itsenäisten patenttivaatimusten tunnusmerkkiosissa.

Paperikoneen kuivatusosassa kulloinenkin alipaineen tarve kuivatussyylinterien ja viiran väliin muodostuvassa taskutilassa on yleensä riippuvainen monista seikoista niin tuotantoparametreista kuin ajettavan paperin lajista.

Nyt on lisäksi todettu, että esim. paperikoneen nopeudella, rainan kuiva-ainepitoisuudella, käytetyllä massalajilla, rainan ominaisuuksilla, viiran kireydellä, kuivatussyylinterin lämpötilalla on joissakin tilanteissa suoranainen vaikutus erityisesti siihen voimaan, joka tarvitaan pitämään raina kiinni kuivatusviiran pinnassa viiran avautuvan kidan kohdalla, ja siten erityinen vaikutus ajettavuuteen. Rainan irrottamiseen sylinterin pinnasta tarvitaan siten avautuvan kidan kohdalla säädettävissä oleva alipaine rainan sylinteristä poispäin olevalla puolella kompensoimaan rainaa sylinteriin kiinnittäviä muuttuvia voimia. Alipainetta pitää voida avautuvan kidan kohdalla säätää erikseen muusta yleisestä alipaine-

25 tason säädöstä taskutilassa.

Tyypillisen keksinnön mukaisen menetelmän mukaan säädetäänkin alipainetta p_{kita} kuivatusosan tehostetun alipaineen alueella yhden tai useamman rainan ajettavuuteen vaikuttavan muutettavissa olevan tai ajon aikana muuttuvan parametrin, kuten

- rainan nopeuden,
- rainan kuiva-ainepitoisuuden,
- käytetyn massakoostumuksen,
- 35 - tuotettavan paperi- tai kartonkilajin,
- rainan neliöpainon
- rainan ominaisuuden, kuten huokoisuuden,

- rainassa vallitsevan vedon tai rainan jännityksen,

- sylinterin lämpötilan ja/tai

- ajotilanteen, kuten ratakatkon, päänniennin tai normaaliajon,

5

mukaan siten, että raina irtoaa hallitusti sylinterin pinnalta ja että ajettavuus sylinterin ja telan välillä pysyy optimaalisena.

10 Keksinnön mukaan voidaan siis korkeamman tai tehostetun alipaineen taso säätää kulloisenkin ajon ja paperilajin määrittelymien parametrien mukaan. Nyt on huomattu, että on edullista pitää alipainetta tehostetun alipainetason alueella sitä korkeampana

- 15
- mitä kosteampi on raina,
 - mitä suurempi on ajonopeus,
 - mitä kuumempi on kuivatussylinterin pinta,
 - mitä heikempi on raina, tai
 - mitä parempaan ajettavuuteen pyritään.

20

Rainan kuiva-ainepitoisuudella on huomattava merkitys rainan irtoamisessa kuivatussylinteriltä. Mitä kosteampi raina on sen vaikeammin se on ollut irrotettavissa sylinteriltä ja sen vaikeampi on ollut päästä hyvään ajettavuuteen. Aikaisemmin onkin rainan kuiva-ainepitoisuus pyritty nostamaan mahdollisimman korkeaksi jo puristimilla, jotta rainan ajettavuus kuivatusosassa olisi hyvä. Kuivatusosaan tulevan rainan kosteutta ei keksintöä sovellettaessa tarvitse samaisessa määrin kuin ennen ottaa huomioon

25 vuuteen. Aikaisemmin onkin rainan kuiva-ainepitoisuus pyritty nostamaan mahdollisimman korkeaksi jo puristimilla, jotta rainan ajettavuus kuivatusosassa olisi hyvä. Kuivatusosaan tulevan rainan kosteutta ei keksintöä sovellettaessa tarvitse samaisessa määrin kuin ennen ottaa huomioon

30 ajettavuutta ajatellen. Keksinnön mukaisella ratkaisulla voidaan kuivatusosaan haluttaessa johtaa puristimelta suhteellisen kosteakin raina koska ajettavuuteen vaikuttava rainan hallittu irtoaminen kuivatussylinteriltä on varmistettavissa suurella alipaineella kuivatussylinterin avautuvassa

35 vassa kidassa. Kosteus voidaan keksintöä sovellettaessa valita siten, että saadaan halutun ominaisuuksien mukainen lopputuote, esim. haluttu bulkkinen, vain varovaisesti

puristettu tuote.

Tehostetun alipainetason alueella voidaan korkeampaa alipainetta ylläpitää ja säätää kunnes raina on esim. kuiva-
5 ainepitoisuudessa 65 % saavuttanut sellaisen riittävän lujuuden, että korkeampaa alipainetta ei enää tarvita kompensoimaan kosteasta rainasta johtuvia rainan irtoamista estäviä voimia. Korkeaa alipainetta ylläpidetään ja säädetään tyypillisesti kuivatusosan alussa kunnes rainan
10 on todettu kuivuneen ja/tai kutistuneen niin paljon, että rainan sisäinen jännitys saa sen irtoamaan hallitusti kuivatussyylinterin pinnalta ja seuraamaan viiraa. Erityisesti tapauksissa, joissa käytetään hyvin heikkolaatuista massaa, saattaa olla edullista käyttää tehostettua
15 alipainetta koko kuivatusosassa.

Keksintö mahdollistaa täysleveän päänniennin puristimella ja kuivatusosalla. Tällöin päännienti puristimella tapahtuu esim. seuraavasti: Pick-up tela lasketaan viiraosalta
20 tulevaa täysleveää rataa vasten, minkä jälkeen täysleveä rata siirretään tukikudoksen tukemana puristimen läpi. Siirryttäessä puristimella tukikudokselta toiselle avustetaan radan siirtymistä alipaineen avulla. Rata viedään näin täysleveänä puristimelta kuivatusosan
25 ensimmäiselle kuivatussyylinterille saakka. Kuivatusosalla radan voidaan antaa jatkaa matkaa täysleveänä kuivatusosan läpi saman tien. Tällöin kuivatussyylinterien välisissä taskuissa alipaineet, niin tehostettu alipaine kuin taskun alueen muu alipaine, on oltava päällekytkettynä. Suuri
30 alipaine tehostetun alipaineen alueella kiinnittää kulloisenkin kuivatussyylinterin avautuvan nipin kohdalla täysleveänä tulevan rainan nopeasti ja tehokkaasti tukikudokseen.

35 Puristimelta tuleva rata voidaan toisaalta ensiksi pysäyttää kuivatusosan ensimmäisen kuivatussyylinterin kaavariin ja antaa valua alas koneen alla olevaan

pulpperiin tai muuhun vastaavaa. Radan menoa pulpperiin tai vastaavaan voidaan avustaa kuivatusosan ensimmäisen taskun alueella olevaan laatikkoon tai vastaavaan, sovitetulla koko radan leveällä alaspudotuspuhalluksella ja sulkemalla
 5 taskuun sovitetun laatikon imut ja puhallukset, kuten myös ensimmäisen viiran kääntötelan imut.

Tämän jälkeen varsinainen radan vienti kuivatusosan läpi tapahtuu seuraavasti: Puristimen kuormat asetetaan halutulle viivapaineelle. Taskujen alueella kytketään päälle
 10 ejektiosuuttimilla ja/tai imulla varustettujen laatikoiden, kääntötelojen tai vastaavien imut ja puhallukset, minkä jälkeen välittömästi puhalletaan poikki ensimmäisen kuivatussylinterin yli kulkenut rata, edullisesti samanaikaisesti sekä koneen hoito- että käyttöpuolen suunnasta.
 15 Tehostetun alipainealueen suuri alipaine, joka on keksinnön mukaisesti säädetty päännviennin kannalta sopivaksi, varmistaa sen, että täysleveä rata lähtee seuraamaan kuivatusviiraa eteenpäin kuivatusosassa. Rata voidaan näin taskuihin muodostettujen imujen ja alipaineiden ohjaamana viedä täysleveänä kuivatusosassa haluttuun kohtaan saakka, minkä
 20 jälkeen täysleveän radan kulku eteenpäin voidaan pysäyttää sopivan kuivatussylinterin kohdalla sulkemalla tämän sylinterin jälkeiset rataa kuljettavat imut ja puhallukset. Kun
 25 rata on pysäytetty siitä voidaan leikata tavanomainen päännvientinauha viistoleikkurilla, jonka nauhan avulla radan pää voidaan viedä loppukuivatusosan läpi tavanomaisella tavalla.

30 Keksinnön mukaisella ratkaisulla voidaan rainan irtoaminen kuivatussylinteriltä varmistaa eri ajonopeuksilla säätämällä alipainetta p_{kuu} tehostetun alipaineen alueella kaavan

$$35 \quad \frac{dp}{dx} = \frac{48 \mu v R^2}{x^4}$$

mukaan, jossa p = paine
 x = etäisyys irtoamiskohdasta
 μ = ilman viskositeetti
 v = rainan nopeus
5 R = sylinterin säde.

Kaava antaa viitteellisen arvon alipainetasosta. Laskennallinen arvo saattaa usein olla suurempi kuin käytännössä saatu arvo, koska käytännössä alipainetasoon vaikuttaa 10 rajoittavia tekijöitä. Esim. alipaineen maksimitaso määräytyy radan ja viiran yhdistetyn läpäisevyyden perusteella.

Rainan kulku kuivatussylinterin ja viiran välisessä avautuvassa kidassa tulevat tavanomaisissa kuivatusosissa sitä 15 vaikeammaksi hallita mitä suuremmaksi paperikoneen nopeudet kasvavat, koska raina, joka on suhteellisen napakasti kiinni sylinterin pinnassa, nopeuksien kasvaessa yhä herkemmin seuraa kuivatussylinteriä. Muutaman sadan metrin nopeuslisäys voi vaatia alipainetason kaksinkertaistamisen, 20 esim. 500 Pa alipaineesta 1000 Pa alipaineeseen.

Säätämällä alipainetasoa, tehostetun alipaineen alueella, on myös usein mahdollista käyttää tavanomaista heikompi- 25 laatuiseempaa massaa, esim. pienempiä määriä kemiallista massaa, ajettavuuden siitä kärsimättä. Osa kuiduista voidaan mahdollisesti korvata täyteaineella, joka on kuitua halvempaa. Osa lisäaineista voidaan mahdollisesti korvata halvemmillä lisäaineilla. Sopivan korkea alipainetaso varmistaa rainan irtoamisen kuivatussylinteriltä.

30 Pelkästään säätämällä alipainetasoa avautuvan kidan kohdalla koneen nopeuden, paperin kuiva-ainepitoisuuden ja/tai paperin lajin mukaan pystytään paperin ajettavuus ja kuivatusosan tehokkuus optimoimaan aikaisempaa huomattavasti 35 paremmalle tasolle.

Sovellettaessa keksinnön mukaista ratkaisua voidaan usein

kuivatussylinterien lämpötiloja nostaa aikaisempaan verrattuna, koska säädettävällä tehostetulla alipaineella voidaan kompensoida korkeammasta lämpötilasta johtuva muutos radan lujuudessa. Keksimtöä sovellettaessa on siksi
5 usein mahdollista korkeammista kuivatussylinterien lämpötiloista johtuen saada lisäkapasiteettia kuivatusosalle.

Aikaisemmin on vetoero esim. puristinosan ja kuivatusosan
10 välillä valittu pääasiallisesti ajettavuuden mukaan. Keksimtöä sovellettaessa, eli parannettaessa ajettavuutta alipainetason säädöllä avautuvan kidan kohdalla, voidaan vetoero valita muilla perustein. Vetoeron valintaan voi tapahtua paperilaadun, paperin ominaisuuksien, kuten huokoisuuden, murtovenymän, mukaan.
15

Tavanomaisissa ratkaisuisissa joudutaan puristimen ja kuivatusosan välistä vetoeroa lisäämään, koneiden nopeuksien noustessa, niin paljon, että radan laatu
20 heikkenee. Keksinön mukainen alipainetason säätö mahdollistaa sen, että vetoero voidaan pitää niin alhaisella tasolla, että radan laatuominaisuudet, kuten huokoisuus ei ainakaan oleellisesti muutu tällä välillä. Tyypillinen yhteenlaskettu kokonaisvetoero, ennenkuin rata
25 on kuivunut 65 % kuiva-ainepitoisuuteen, voidaan keksimtöä sovellettaessa pitää pienempänä kuin 4,5 %, jopa pienempänä kuin 3 %.

Aikaisemmin on ollut pakko jakaa kuivatusosa eri ryhmiin,
30 jotta rainaan on saatu tarvittava vetoero rainan irrottamiseksi hallitusti kuivatussylinteriltä. Kun keksinnön mukaisessa ratkaisussa vetoerolla ei tarvitse samaisessa määrin kuin ennen vaikuttaa ajettavuuteen voidaan kuivatusosan alkuun järjestää aikaisempaa pitempi kuivatusryhmä.
35

Keksimtöä sovellettaessa voidaankin nopeilla paperikoneilla, joiden nopeus on 1500 - 2500 m/min,

tyypillisesti noin 2000 m/min, kuivatusosan alkuun sovittaa normaalia pitempi yksiviiravientikuivatusryhmä, jossa on tyypillisesti > 8 , edullisesti noin 10 tai jopa useampi kuivatussylinteri. Pitkä kuivatusryhmä säästää
5 kustannuksia.

Keksinnön mukaisessa ratkaisussa ylläpidetään tehostetun alipainetason alueella tyypillisesti alipainetaso, joka on > 500 Pa, yleisimmin ≥ 1000 Pa, mutta kuitenkin ≤ 20000 Pa,
10 edullisesti < 10000 Pa, ajotilanteesta riippuen. Tarvit-
taessa alipainetta voidaan tietenkin lisätä tai pienentää edellä mainituista. Alipainetaso on kuitenkin tyypillisesti esim. korkeampi kuin alipaine p_{atm} , joka vallitsee rainan kulkua kääntävän telan pinnalla. Alipainetaso muualla
15 viirataskussa on huomattavasti matalampi eli noin 10 - 700 Pa tasolla, edullisesti 100 - 500 Pa, tyypillisesti 200 - 300 Pa tasolla.

Tehostettu alipainealue järjestetään tyypillisesti katta-
20 maan viirajuoksu sylinterin avautuvan nipin kohdalla siten, että tehostettu alipainealue alkaa pienen matkaa ennen sylinterin ja viiran varsinaista irtoamiskohtaa ja ulottuu irtoamiskohdasta tarvittavan matkan eteenpäin. Suurin alipaineen tarve on juuri irtoamiskohdassa. Irtoamiskohta
25 saattaa ajon aikana siirtyä eteen- tai taaksepäin, joten puhalluslaatikko on sovitettava siten, että riittävä alipaineen aikaansaaminen on varmistettu kaikissa ajo-olosuh-
teissa. Yksiviiraviennillä varustetussa kuivatusosassa tehostettu alipaineinen alue voi tyypillisesti olla esim.
30 noin 50 - 500 mm, edullisesti 100 - 200 mm pitkä alue avautuvan nipin kohdalla. Tehostetun alipaineen alueen pituus tarkoittaa kahden laatikosta lähelle rainaa ulottuvan elimen, kuten tiivisteen, kuristimen, puhallussuuttimen, välistä etäisyyttä radan kulkusuunnassa,
35 joiden elimien väliin on taskutilaan muodostettu suurempi alipaine kuin tämän alueen viereisiin tiloihin.

Tehostetun alipaineen omaava alue muodostaa kapean radan poikittaissuuntaisen rakomaisen alueen. Koska alue on pieni ja siihen liittyvät vuodot pienet pystytään alipaine helposti ja pienin kustannuksin pitämään haluttuna. Koska
5 alue on radan kulkusuunnassa lyhyt se vaikuttaa rainaan ja tukikudokseen vain hyvin lyhyen hetken, eikä siksi, suuresta alipaineesta huolimatta, muodosta näihin haitallista venymää tai muita haitallisia muutoksia.

10 Kuten Kuviosta 1 voidaan nähdä asettuu "voima-piikki", jonka alipaineen on voitettava hyvin rajoitetulle alueelle. Onkin todettu, että tehostettu alipainetason alue voisi olla alueella, joka ulottuu viiran ja kuivatussylinterin välisestä irtoamiskohdasta korkeintaan 300 mm, edullisesti
15 40 - 140 mm, tyypillisesti 80 mm avautuvan kidan suuntaan eli rainan kulkusuuntaan. Vastaavasti tehostetun alipaineen alue ulottuisi viiran ja kuivatussylinterin välisestä irtoamiskohdasta korkeintaan 300 mm, edullisesti 40 - 100 mm, tyypillisesti 70 mm rainan kulkusuuntaa vastaan.

20

Keksintöä voidaan edullisesti soveltaa kuivatusosissa, joissa rainan kulkua tukeva alipaine aikaansaadaan viiratakuun kuivatussylinteriltä tulevan viirajuoksun eteen sovitetulla koko rainan leveydelle ulottuvalla puhalluslaa-
25 tikolla, puhalluslaatikkoyhdistelmällä tai imulaatikolla tai imulaatikkoyhdistelmällä. Näillä laatikoilla aikaansaadulla alipaineella raina pidetään kiinni viirassa, halutun matkan avautuvan kidan jälkeenkin. Tavanomaisissa kuivatusosissa puhallus- tai imulaatikko täyttää suuren osan
30 siitä taskusta, ns. viiratasta, joka muodostuu kahden kuivatussylinterin ja niiden välisen kääntötelan, esim. imutelan, väliin.

Keksinnön soveltamiseen soveltuva puhalluslaatikko on
35 tyypillisesti yhdistetty puhallusilmaa tuottaviin elimiin ja sovitettu viiran sylinteristä poispäin olevalle puolelle pääasiallisesti viiran ja sylinterin välisen avautuvan

nipin eli avautuvan kidan kohdalle ja ulottumaan varsinaisesta viiran ja sylinterin välisestä irtoamiskohdasta matkan verran eteenpäin viiran kulkusuunnassa. Puhalluslaatikko on tyypillisesti varustettu kahdella rainan
5 kulkusuuntaan nähden poikittaisella lähelle viiraa sovitettulla ejektiosuuttimella, tai yhdellä ejektiosuuttimella ja yhdellä tiiviste-elimellä.

Ensimmäinen ejektiosuutin tai tiiviste on edullisesti
10 sovitettu pääasiallisesti viiran ja sylinterin välisen avautuvan nipin kohdalle, kuitenkin edullisesti ennen viiran ja sylinterin välistä varsinaista irtoamispistettä. Toinen ejektiosuutin tai tiiviste voi olla sovitettu rainan kulkusuunnassa matkan päähän ensimmäisestä suuttimesta ja
15 avautuvasta nipistä, esim. kääntö- tai imutelan sulkeutuvan nipin (kidan) kohdalle tai olla sovitettu taskun toiselle puolelle, esim. toisen kuivatussylinterin tai kuivatussylinterien välisen telan kohdalle.

20 Ejektiosuuttimet on sovitettu puhalluslaitteeseen puhaltamaan ilmasuihkuja poispäin puhalluslaitteen ja viiran välisestä raosta siten, että suuttimista purkautuvat ilmasuihkut estävät lisäilman tulon rakoon ja/tai imevät ejektiovaikutuksellaan pois ilmaa puhalluslaitteen ja viiran
25 välisestä raosta, jossa täten ylläpidetään rainan tukemiseen tarvittava alipaine.

Varsinainen tehostetun alipaineen alue aikaansaadaan jakamalla viiran ja puhalluslaatikon välinen rako kuristimella,
30 ejektiosuuttimella tai muulla vastaavalla kahteen osaan, ja nostamalla alipainetta raon rainan kulkusuuntaan nähden ensimmäisessä osassa, eli siinä osassa, joka kattaa viiran irtoamiskohdan ympärillä olevan alueen. Raon toisessa osassa voidaan ylläpitää oleellisesti alempi alipainetaso.

35

Jos raon jakava kuristuselin on pelkkä mekaaninen tiiviste alipainetta voidaan tehostetun alipaineen alueella säätää

esim. säätämällä ensimmäisen ejektiosuuttimen ilmavirtaa. Säädöllä voidaan lisätä tai vähentää alipainetta tehostetun alipaineen alueella. Säättö ei kuristuselimestä johtuen vaikuta oleellisesti alipaineeseen muualla alipaineisella
5 alueella.

Jos kuristuselin puolestaan on ejektoiva suutin, voidaan alipainetta tehostetun alipaineen alueella säätää myös säätämällä tämän ejektoivan suuttimen ilmavirtaa. Kurista-
10 van elimen tehostetulta alipainealueelta poistaman ilman voidaan antaa virrata muulle alipainealueelle, koska tämä ilma määrä yleensä on pieni alipainealueen kokoon nähden, tai tämä poistettu ilma voidaan heti suuttimen jälkeen ohjata ohjauslevyillä tai poistokanavilla kokonaan pois
15 alipaineiselta alueelta.

Keksinnön soveltamiseen soveltuva imulaatikko on tyypillisesti yhdistetty alipainetta aikaansaaviin elimiin, kuten imukanaviin, ja sovitettu viiran eli tukikudoksen sylinteristä poispäin olevalle puolelle pääasiallisesti
20 vastaavalla tavalla kuin ejektoiva puhalluslaatikko. Imulaatikko voi olla suoraan ja/tai kuivatussylinterien välissä olevan rainan kulkua kääntävän imutelan kautta yhdistetty taskun ulkopuolisiin alipainetta aikaansaaviin
25 elimiin. Imulaatikon ja viiran väliset raot voivat olla tiivistetty joustavilla tai kääntyvillä mekaanisilla tiivistelistoilla tai ejektiosuuttimilla.

Keksinnön mukainen erillinen tehostetun alipaineen osa-alue
30 on aikaansaataavissa myös muihin mitä erilaisimpiin puhalluslaitteilla aikaansaataaviin alipainealueisiin. Puhalluslaite voi olla puhalluslaatikko, joka kattaa osan jostakin viirajuoksusta yksiviiraviennillä tai kaksiviiraviennillä varustetussa kuivatusosassa, tai joka esim. paperikoneella
35 kattaa jonkin muun viira- tai huopajuoksun, jossa raina irrotetaan telalta ja/tai pidetään kiinni viirassa alipaineella, ja jossa tarvitaan tavanomaisen alipaineen lisäksi

tehostetulla alipaineella varustettu pienempi alipainealue.

Kuristuselimiä, kuten esim. mekaanisia tiivistettä, virtauksen estolevyjä tai ejektoivia suuttimia, voidaan tietenkin käyttää useampia laatikon ja viirajuoksun välisen alipainealueen jakamiseksi useampiinkin kuin kahteen eri alueeseen. Alipaineen alueita voi olla useampia peräkkäin porrastetuin alipainein.

- 10 Varsinainen puhalluslaite voi käsittää yhden ainoan yksinkertaisen laatikkorakenteen tai muodostua useammasta laatikkorakenneosasta. Laatikkorakenneosien väliin voidaan esim. muodostaa ilmakehän ilman kuljettamiseksi pois joltakin alipaineiselta alueelta toiselle alueelle tai
15 ympäristöön.

- Alipaineen aikaansaavat suuttimet voivat olla pelkkiä rakosuuttimia, jotka on sovitettu siten, että niistä ulos virtaava ilma estää ilman tulon alipaineiselle alueelle
20 ja/tai aikaansaa ejektoivan vaikutuksen haluttuun kohtaan laatikon ja viiran välissä. Puhalluslaatikoissa voidaan edullisesti käyttää erityisiä joustavasti tai käännettävästi asennettuja ejektiosuuttimia, jotka tarvittaessa, esim. paperimallin työntäessä viiraa suutinta kohti, joustavat
25 poispäin viirasta, eivätkä näin ollen riko viiraa.

- Keksinnön mukaisessa ratkaisussa käytetään edullisesti ilman ohjaamisen pois tehostetun alipaineen alueelta sellaisia pintoja, jotka ovat kuperia ja jotka voivat Coanda-efektiä hyväksikäyttäen hallitusti johtaa ilma tehostetun alipaineen omaavan alueen ulkopuolellakin haluttuun suuntaan. Coanda-efektiä hyväksikäyttävillä pinnoilla voidaan tehostetun alipaineen alueelta poistettu ilma ohjata pienemmän alipaineen alueella kohti ilman poistumisaukkoa tai
35 jopa poistumisaukon sisään, josta aukosta ilma voidaan edelleen ejektoimalla tai imua hyväksikäyttäen poistaa haluttuun tilaan.

Keksinnön mukaisella ratkaisulla aikaansaattua tehostetun alipaineen alueen alipainetta voidaan edelleen tehostaa järjestämällä tälle alueelle imua aikaansaavat elimet. Imu voidaan aikaansaada muodostamalla puhalluslaatikkoon tälle
5 tehostetun alipaineen alueelle avautuva imuaukko, joka esim. imukanavalla on yhteydessä imua aikaansaaviin laitteisiin. Puhalluslaatikkoon järjestetyillä imua aikaansaavilla elimillä voidaan yksinkertaisesti säätää alipainetasoa. Tällöin laatikon ejektiosuuttimia ei välttämättä
10 tarvitse säätää erikseen ja ne voivat olla yhdistetty yhteisiin puhallukset aikaansaaviin elimiin.

Imua voidaan edullisesti käyttää erityisesti silloin kun kurituselin on jokin mekaaninen rajoitin, joka itse ei
15 aktiivisesti ja säädettävällä tavalla kasvata alipainetta. Imua voidaan kuitenkin käyttää lisänä ja säätämään alipainetta muissakin tapauksissa. Imuaukon eteen on edullista sovittaa verkko tai muu vastaava, joka estää alipainealueelle tulevan paperisilpun pääsyn imukanaviin.

20 Käytettäessä imua keksinnön mukaisen puhalluslaatikkoratkaisun yhteydessä, jossa ilmaa puhalletaan tehostetun alipainealueen rajaavien elimien kohdalla viiran ja laatikon välissä, ei laatikko ja viira joudu keskenään kosketuksiin,
25 toisin kuin imulaatikoilla.

Keksintöä selostetaan seuraavassa lähemmin viittaamalla oheisiin piirustuksiin, joissa

30 Kuvio 1 esittää kaaviollisesti viirataaskun alueella rai-
naan vaikuttavia voimia;

Kuvio 2 esittää vastaavasti keksinnön mukaiselle ratkaisulla aikaansaattuja alipaineita, jotka muodostavat vastavoimia Kuviossa 1 esitetyille taskussa esiintyville voimille;

35 Kuvio 3 esittää kaaviollisesti pystysuoraa poikkileikkausta paperikoneen yksiviiraviennillä varustetun kuivatusosan kahden kuivatussylinterin välisestä

taskusta, johon on sovitettu keksinnön mukaisella säädettävällä tehostetulla alipainetasolla varustettu puhalluslaatikko;

- 5 Kuvio 4 esittää Kuvion 3 mukaista ratkaisua kaksiviiraviennillä varustetussa kuivatusosassa;
- Kuvio 5 esittää Kuvion 3 variaatiota;
- Kuvio 6 esittää Kuvion 3 variaatiota;
- Kuvio 7 esittää Kuvion 3 variaatiota;
- 10 Kuvio 8 esittää Kuvion 3 mukaista ratkaisua, jossa taskuun on sovitettu säädettävällä alipainetasolla varustettu imulaatikko;
- Kuvio 9 esittää Kuvion 3 variaatiota;
- Kuvio 10 esittää Kuvion 3 variaatiota, ja
- 15 Kuvio 11 esittää taulukkoa, jossa on esitetty tarvittavan alipaineen riippuvuus koneen nopeudesta.

Kuviossa 2 on esitetty kaaviollinen kuva rainaan vaikuttavista voimista F ja näitä voimia kompensoivista alipaineista p kahden kuivatussylinterin 10, 12, kääntötelan 14, 20 rainan 16 ja viiran 18 väliinsä muodostavassa taskussa 20. Kuvion 2 tapauksessa kääntötela voi olla esim. rei'itetty tai uritettu imutela, johon alipaine aikaansaadaan telan päädyssä olevan akselin kautta. Kääntötelaan voidaan alipaine aikaansaada myös taskutilaan rajoittuvan kehäsektorin 25 kautta. Kääntötela voi olla pinnaltaan sileä tela tai uratela. Paperiraina 16 kulkee polveilevasti viiran 18 tukemana vuoroin sylinterin 10, 12 vuoroin kääntötelan 14 yli, muodostaen sylinterien ja kääntötelan väliin taskun 20.

30 Viira 18 irtoaa ensimmäisen sylinterin 10 kehältä ns. avautuvassa nipissä 22 ja kulkee kääntötelalle 14 muodostaen ensimmäisen sylinterin ja kääntötelan väliin ns. tulevan viirajuoksun 24. Vastaavasti viira kulkee kääntötelalta ns. 35 poistuvana viirajuoksuna 26 kohti toista kuivatussylinteriä 12 ja siirtyy sulkeutuvassa nipissä 28 kulkemaan toisen kuivatussylinterin yli.

- Taskun tulopuolelle muodostuu avautuvan kidan 22 ja sulkeutuvan kidan 22' kohdalle taskun ulkopuolelle rainaa viirasta irrottavat voima-piikit F_1 ja F_2 . F_1 on oleellisesti suurempi kuin F_2 . Näiden välillä rainaan vaikuttaa vain
- 5 pieni irrottava voima F_3 . Kääntötelalla 14 keskipakovoima F_4 pyrkii irrottamaan rainan telan kehältä. Taskun menopuolella avautuvassa kidassa 28' ja sulkeutuvassa kidassa 28 muodostuu rainaa kiinni pitäviä voima-piikkejä F_4 ja F_5 .
- 10 Rainaa irrottavia voimia kompensoimaan on taskun sisään sovitettu puhallus- tai imulaatikko, jotka aikaansaavat rainan toiselle puolelle rainaa irrottavia voimia kompensoivan alipaineen. Avautuvan kidan 22 kohdalle järjestetään tehostetun alipaineen alue A_{kita} , jossa alipaine on p_{kita} ,
- 15 ja muualle taskuun matalamman alipaineen alue A_{tasku} , jossa alipaine on p_{tasku} . Kääntötelaan järjestetään imu, jonka alipaine on p_{tela} .
- Taskun tulopuolelle avautuvan kidan kohdalle muodostuva
- 20 rainaa irrottava voiman F_1 muuttuessa eri ajoparametrien mukaan, kuten on esitetty esimerkinomaisesti katkoviivoin, voidaan vastaavasti tehostettua alipainetta p_{kita} säätää arvoon p_{kita}' siten, että se hallitusti kompensoi muutunutta voimaa F_1' .
- 25 Kuviossa 3 on esitetty yksi esimerkinomainen ratkaisu halutun alipainetason ylläpitämiseksi kahden kuivatussylinterin 10, 12 välisessä taskussa 20. Kuviossa 3 on käytetty samoja viitenumeroita kuin Kuviossa 2.
- 30 Kuvion 3 tapauksessa rainan poikki ulottuva puhalluslaatikko 30 on sovitettu taskuun 20 siten, että sen yksi sivu 32 muodostaa tulevan viirajuoksun 24 kanssa suhteellisen kapean raon 34, johon puhalluslaatikolla aikaansaadaan
- 35 alipaine. Puhalluslaatikon sivun 32 yläosaan on sovitettu ejektoiva puhallussuutin 36, joka työntyy laatikosta 30 kohti viiraa 18 kuitenkin koskettamatta viiraa. Puhallus-

suutin 36 on sovitettu laatikkoon avautuvan nipin 22 yläpuolelle, eli siten, että suuttimen suutinraosta 38 purkautuu ilmaa pääasiallisesti viiran kulkusuuntaa vastaan ja siten, että ilmaa purkautuu kohdassa, joka on viiran 18 ja 5 sylinterin 10 varsinaisen irtoamiskohdan 40 yläpuolella, eli viiran kulkusuuntaan nähden ennen irtoamiskohtaa. Suuttimesta 36 purkautuva ilma estää viiran mukana kulkevan ilman pääsyn laatikon 30 ja viiran väliseen rakoon 34 ja ejektoi lisäksi pois ilmaa raosta aikaansaaden rakoon 10 alipaineen. Suutin 36 on kiinnitetty laatikkoon jousen 42 avulla, joka painaa suutinta sopivasti kohti viiraa, kuitenkin mahdollistaen suuttimen painautumisen sisään laatikkoon esim. paperimällin kulkiessa viiran ja sylinterin välissä suuttimen ohi. Suutin 36 käsittää edullisesti 15 sinänsä tunnetun Coanda pinnan, joka ohjaa suuttimesta ulospurkautuvaa ilmavirtaa.

Puhalluslaatikon 30 toiseen päähän, sen alapäähän, on muodostettu toinen suutin, yksinkertainen rakomainen suutin 20 44, jonka ilmasuihkut on kohdistettu kääntötelan kulkusuuntaa vastaan ja siten estävät ilman kulkeutumisen kääntötelan mukana kohti tämän telan 14 ja viiran 18 välistä sulkeutuvaa nippiä. Suuttimen puhallukset voivat myös ejektoida pois ilmaa laatikon ja viiran välisestä raosta. Kääntötelana käytetään monissa kuivatusosissa imutelaa, esim. 25 hakijan Vac-telaa, joka nuolten osoittamalla tavalla imee ilmaa taskun alueelta.

Puhalluslaatikkoon 30 on lisäksi sovitettu toinen ejektoiva 30 suutin 46 lähelle toisen sylinterin 12 sulkeutuvaa nippiä 28 hieman sulkeutuvan nipin jälkeen, eli kohtaan, jossa viira jo on kiinnittynyt sylinteriin. Tämän toisen suuttimen ilmasuihkut on suunnattu taskusta poispäin pääasiallisesti viiran kulkusuunnan suuntaisiksi. Ilmasuihkut estävät 35 ilman tunkeutumisen alipaineiseen taskuun suuttimen ja viiran välisestä raosta. Näin voidaan koko taskussa ylläpitää alipaine.

- Puhalluslaatikkoon voidaan lisäksi tarvittaessa sovittaa esim. suuttimen 44 yläpuolelle ns. alaspudotussuutin (ei esitetty), joka puhaltaa ilmasuihkun suoraan kohti rataa ja siten estää rainan 16 seuraamasta viiraa 18 kääntötelalle
- 5 14 päänvientivaiheen alussa. Alaspudotussuutin saa rainan kulkemaan kohti sylinterin 10 alapuolella olevaa kaavaria 11, joka ohjaa rainan alaspäin esim. koneen alla olevaan pulpperiin tai vastaavaan.
- 10 Keksinnön mukaisesti on puhalluslaatikkoon pienen matkan päähän ensimmäisestä suuttimesta 36 sovitettu kuristuselin 50, joka jakaa laatikon 30 ja viiran 18 välisen raon 34 kahteen osaan, tehostetun alipaineen omaavaan osaan 34' ja pienemmän alipaineen omaavaan osaan 34''. Kuristuselin on
- 15 Kuvion 3 esittämässä tapauksessa mekaaninen tiiviste, joka estää tai ainakin vähentää ilman virtausta osasta 34'' osaan 34'. Ejektiosuutin 36 on Kuvion 3 tapauksessa järjestetty poistamaan ilmaa pienestä osasta 34' taskua 20, jolloin tähän pieneen osaan on suhteellisen helppo aikaan-
- 20 saada suurikin alipaine verrattuna taskun muissa osissa olevaan alipaineeseen. Haluttaessa voidaan kuristuselimenä 50 käyttää toista ejektoivaa suutinta, joka aktiivisesti poistaa ilmaa rainan kulkusuuntaan edesauttaen alipaineen aikaansaamista tehostetun alipaineen alueelle 34'.
- 25 Kuvion 3 esittämässä tapauksessa voidaan siis alipainetta lisätä ja säätää viiran irtoamiskohdassa 40 eristämällä viiran ja laatikon välinen rako tällä alueella muusta pienemmän alipaineen omaavasta alueesta. Joustava tai
- 30 joustavasti laatikkoon kiinnitetty kuristuselin voidaan sovittaa laatikkoon siten, että se työntyy hyvin lähelle viiraa, jopa < 10 mm päähän viirasta, ja siten tehokkaasti erottaa alipaineisen alueen 34' muusta ympäröivästä tilasta. Kun lisäksi suuttimen 36 etäisyys viirasta on pieni <
- 35 20 mm, jopa < 10 mm, ja siitä tulevat ilmasuihkut riittäviä saadaan moniin ajotarpeisiin riittävä alipaine avautuvan nipin kohdalle ilman muita toimenpiteitä. Muualla taskussa

pidetään alipaine huomattavasti alhaisemmalla näille alueille riittävällä tasolla. Näin vältetään viirataipumaa ja ajettavuus paranee myös tästä syystä.

- 5 Tehostettu alipaine osassa 34' auttaa irrottamaan raina sylinterin 10 pinnalta pääasiallisesti viiran irtoamiskohdassa 40 ja kiinnittämään raina tukevasti viiraan. Pienempi alipaine osassa 34'' riittää jatkossa pitämään sylinteriltä jo irronneen rainan kiinni viirassa kääntötelaan saakka.
- 10 Kääntötelaan on tyypillisesti järjestetty imu pitämään raina kiinni kääntötelan pinnassa. Imu vaikuttaa myös taskuun. Toinen ejektiosuutin 46 tiivistää laatikon ja toisen kuivatussylinterin välin varmistaen alipaineen taskussa ja sen, että raina ei muodosta pussia sulkeutuvasa nipissä 28. Keksinnön mukaisessa ratkaisussa voidaan taskun muissa osissa, rakoa 34' lukuunottamatta, tyytyä suhteellisen pieneen alipaineeseen, tyypillisesti 200 - 300 Pa alipaineeseen.
- 20 Kuvion 3 esittämässä ratkaisussa puhalluslaatikko on suhteellisen kapea ja täyttää vain osan taskusta. Kääntötelan ja laatikon väliin jää suhteellisen suuri ilmatila. Haluttaessa voidaan puhalluslaatikkorakenne muodostaa niin suureksi, että se täyttää lähes koko taskutilan ja että
- 25 laatikon 30 alaosan ja kääntötelan väliin jää vain pieni ilmarako. Suutin 44 voidaan tällaisessa tapauksessa sovitaa laatikon alareunaan sulkeutuvan nipin eli poistuvan radan 26 puolelle.
- 30 Laatikoon 30 voidaan puhallussuuttimille järjestää yhteinen puhallusilman tuonti tai jokaiselle suuttimella erillisesti säädettävä ilman tuonti. Kun suuttimella 36 on oma ilman tuonti voidaan tehostettua alipainetasoa keksinnön mukaisesti erikseen säätää tällä suuttimella. Ilman tuonti
- 35 voidaan järjestää riippuvaiseksi niistä ajoparametreista, joihin verrattuna alipainetta on tarkoitus säätää.

Keksinnön mukaisessa ratkaisussa voidaan laatikkoon suuttimen 36 ja kuristuselimen 50 väliin lisäksi muodostaa imukanavaan 52 yhdistetty imuaukko 54, kuten koko rainan poikki ulottuva rako, jolla voidaan tarvittaessa poistaa
5 lisää ilmaa tehostetun alipaineen alueelta raosta 34'.

Imuaukon eteen on edullisesti sovitettu verkko tms., joka estää paperisilpun tai muun roskan joutumasta imukanavaan. Imukanava voidaan muodostaa siten, että se ratakatkon
10 sattuessa on yhdistettävissä puhaltimeen ilman puhaltamiseksi rakoon 34' raon puhdistamista varten.

Imunkäytön mahdollistaa puhallussuutin 36, joka estää tukikudoksen ja rainan imeytymästä liian lähelle laatikkoa.
15 Puhallukset estävät tukikudoksen joutumasta kosketukseen laatikon rakenteiden kanssa.

Alipainetasoa voidaan tehostetun alipaineen alueella keksinnön mukaisessa ratkaisussa säätää edellä esitetyn lisäksi tai vaihtoehtoisesti monella eri tavalla. Alipainetasoa
20 voidaan esim. säätää säätämällä ilman poistoa imuaukon 54 kautta. Tällöin voidaan haluttaessa ejektiosuuttimista puhallettavat ilmavirrat jopa pitää vakioina. Alipainetasoa voidaan toisaalta myös säätää säätämällä suuttimen 36
25 Coanda pinnan ja/tai kuristuselimen 50 etäisyyttä radasta 24, tai esim. säätämällä ejektiosuuttimesta 36 puhallettavaa ilmamäärää.

Kuviossa 4 on keksinnön mukaista ratkaisua sovellettu
30 kaksiviiraviennillä varustetussa kuivatusosassa. Kuivatusosan ylempi viira 18 kulkee polveilevasti ensimmäiseltä kuivatussylinteriltä 10 toiselle 12 viiran kääntötelan 14 kautta. Näin muodostuu sylinterien väliin viiran ja kääntötelan rajaama tasku 20. Taskuun on sovitettu pääosiltaan
35 Kuviossa 3 esitetyn kaltainen puhalluslaatikko 30, jossa ejektiosuutin 36 ja kuristin 50 rajaavat tehostetun alipainealueen 34' viiran irtoamiskohtaan. Puhalluslaatikkoon

on myös sovitettu toinen puhallussuutin 46 estämään vuotoilman virtaamisen taskutilaan.

Kuvion 4 esittämään kuivatusosaan voidaan vastaavanlaista
5 keksinnön mukaista puhalluslaatikkoa käyttää alemman viirajuoksun alueella irrottamaan raina 16 alemmasta kuivatussyylinteristä 10' seuraamaan pienen matkaa alemmaa viiraa 18'.

Kuviossa 5 on esitetty Kuvion 3 variaatio. Kuviossa 5 on
10 tällöin soveltuvin osin käytetty samoja viitenumeroita kuin Kuviossa 3. Kuvion 5 laatikon 30 alaosa on levennetty kattamaan suuri osa kääntötelan 14 kehästä. Kääntötelan kehän ja laatikon alapinnan välinen rako 31 on näin ollen pieni. Ilman kulkeutuminen kääntötelan mukana raon 31 läpi
15 viiran tulopuolelle rakoon 34 estetään Kuvion 5 tapauksessa raon 31 alkuun sovitetulla tiivistelistalla 33 tai vastaavalla. Tällöin ei laatikossa ole Kuvion 3 mukaista ilman puhallusta 44 kääntötelan 14 ja viirajuoksun 24 välisessä sulkeutuvassa nipissä. Kuvion 5 tapauksessa ei liioin
20 tarvita ejektoivaa suutinta laatikon 30 ja toisen sylinterin 12 välillä. Poistuvan viirajuoksun 26 ja laatikon 30 välinen rako 37 voidaan tehdä ylöspäin laajentuvaksi, jolloin rakoon tuleva ilma helposti poistuu siitä. Kuvion 5 tapauksessa tela 14 on imutela, joka imee ilmaa raoista
25 34, 31 ja 37.

Kuviossa 6 on esitetty Kuvion 3 ja 5 variaatio, jossa puhalluslaatikko 30 kattaa suuren osan taskusta 20. Laatikon ensimmäinen puoli muodostaa tehostetun alipainealueen
30 34' ensimmäisen kuivatussyylinterin 10 ja viiran väliseen irtoamiskohtaan. Puhalluslaatikossa on erillinen imulaatikko-osa 30'', jonka imu on kohdistettu tehostettuun alipainealueeseen.

35 Lisäksi laatikon 30 toinen puoli ulottuu hyvin lähelle toisen kuivatussyylinterin 12 ja viiran välistä yhtymiskohtaa. Laatikon seinämän ja poistuvan viirajuoksun 26 väliin

jää vain kapea rako, joka rajoittaa ilman virtaamista taskun ulkopuolelta taskun sisään. Näin pystytään taskussa ylläpitämään haluttu alipaine.

5 Kuviossa 7 on myös esitetty Kuvion 3 variaatio. Kuviossa 7 on soveltuvin osin käytetty samoja viitenumeroita kuin aikaisemmissa kuvioissa. Kuvion 7 puhalluslaatikko 30 on Kuvion 3 laatikkoa pienempi eikä ulotu toiseen kuivatussy-
linteriin 12 saakka. Tällaista laatikkoa voidaan käyttää
10 jos kääntötelan 14 ja toisen kuivatussyylinterin välisellä viirajuoksulla 26 ei tarvitse laatikolla aikaansaada ali-
painetta. Laatikon 30 suuttimet 36 ja 44 on yhdistetty eri puhalluskammioihin 30'a ja 30'b ja ne voivat olla erikseen
säädetävissä. Joustava kuristuselin 50 jakaa alipainealu-
15 een kahteen osaan 34', 34'', joissa voidaan ylläpitää erisuuri alipainetaso.

Kuviossa 8 on esitetty vielä yksi Kuvion 3 variaatio. Kuviossa 8 on soveltuvin osin käytetty samoja viitenumeroi-
20 ta kuin aikaisemmissa kuvioissa. Kuviossa 8 on taskutilaan 20 sovitettu pääasiallisesti koko taskun kokoinen imulaatikko 60. Imulaatikon ja viirajuoksujen väliin muodostuu kapeat raot 62, 62'. Imulaatikon alaosa 64, jossa on aukko-
ja 66, on kaareva myötäillen kääntötelan 14 muotoa siten,
25 että imulaatikon ja telan väliin jää kapea tila 68. Tilan reunat viirajuoksujen kohdalla on tiivistetty mekaanisin elimin 70, 70'. Kääntötelan pinta on avoin, esim. rei'itet-
ty, jolloin imulaatikolla voidaan aikaansaada alipaine kääntötelaan. Kääntötela imee ilmaa viirajuoksujen ja
30 imulaatikon välisistä raoista 62, 62' muodostaen rakoihin rainan kulun kannalta tarvittava alipaine.

Tulopuolen raon 62 yläosaan on muodostettu tehostetun alipaineen alue, eristämällä ylin osa 63 raosta tiivistyselimillä 72, 72' ja yhdistämällä tämä raon ylin osa
35 imuaukkoon 74, joka poistokanavan 76 kautta on yhdistetty erillisesti säädetävään poistopuhaltimeen 75. Säättämällä

raosta 63 poistettua ilmavirtaa voidaan tälle viiran irtoamiskohdan alueelle aikaansaada kulloinkin optimaalinen tehostettu alipainetaso, joka hallitusti ohjaa rainan kuivatussylinteriltä kääntötelalle.

5

Imulaatikkoon voidaan tietenkin ajatella liitettävän Kuvion 3 esittämä puhallussuutin ejektoimaan pois ilmaa raosta 62.

Kuviossa 9 on esitetty vielä yksi Kuvion 3 variaatio.
10 Kuviossa 9 on useampiosainen laatikko 30, jossa on kaksi ylipaineista laatikko-osaa 30'a, 30'b ja yksi alipaineinen laatikko-osa 30'', sovitettu pääasiallisesti ensimmäisen kuivatussylinterin 10 ja viiran 18 irtoamiskohdan 40 ja toisen kuivatussylinterin 12 ja viiran yhtymiskohdan 40'
15 väliin, välimatkan päähän kääntötelasta 14. Laatikko täyttää pääasiallisesti vain taskun yläosan. Alipaine aikaansaadaan taskuun 20 telan 14 imuvaikutuksen lisäksi puhalluslaatikkoon sovitetuilla ejektiosuuttimilla 36, 46, jotka poistavat ilmaa taskusta tai ainakin estävät ilman tulon
20 taskuun.

Tehostetun alipaineen alueelle 34' aikaansaadaan tehostettu alipaine ejektiosuuttimella 50, joka on sovitettu puhalluslaatikon alempaan osaan 30'b lähelle viiraa rainan kul-
25 kusuunnassa pienen välimatkan päähän viiran irtoamiskohdasta 40. Ilmaa ejektoidaan viiran ja laatikon välisestä raosta 34' taskun alaosaan. Ejektiosuuttimella raosta 34' poistettu ilmamäärä on pieni eikä vaikuta laatikon alapuolella olevan taskun alipainetasoon merkittävästi. Tehostetun alipaineen alueelta 34' voidaan siten poistaa ilmaa
30 ejektoimalla kahteen suuntaan. Lisäksi tai vaihtoehtoisesti voidaan ilmaa poistaa imulaatikko-osaan 30'' muodostetun imuaukon 54 ja säätöläpällä varustetun poistokanavan 52 kautta. Mikäli halutaan poistaa ilmaa pelkästään imun
35 avulla voidaan ejektiosuuttimet korvata tiivisteillä.

Kuviossa 9 on lisäksi esitetty säätöläpillä 80', 82' varus-

tetut kanavat 80, 82, joiden kautta ilmaa puhalletaan puhaltimella 84 puhalluslaatikko-osiin 30'a ja 30'b, jotka ovat yhteydessä tehostetun alipainealueen rajoilla oleviin ejektiosuuttimiin 36 ja 50. Kuviossa 9 esitetyillä säätölä-
5 pillä 52', 80' ja 82' voidaan tehostetun alipainealueen alipainetta säätää keksinnön mukaisesti halutun suuruiseksi vallitsevaan ajotilanteeseen nähden.

Kuviossa 10 on vielä lopuksi esitetty yksi Kuvion 3 variaa-
10 tio. Kuvion 10 puhalluslaatikkoon on tehostetun alipaine-alueen 34' alareunaan sovitettu ejektiosuutin 50, joka poistaa ilmaa alueelta 34'. Alueelta 34' poistettu ilma johdetaan laatikon 30 alaosaan sovitetun kanavan 86 avulla laatikon 30 ja toisen kuivatussylinterin 12 välisen raon
15 kautta pois taskusta 20. Kanavan 86 sisääntuloaukko 88 avautuu kohti tehostetulta alipainealueelta poistuvaa ilmavirtaa. Kanava 86 on lisäksi muotoiltu siten alaspäin kaarevaksi, että se ulottuu lähes kääntötelan 14 pintaan saakka, jolloin kanavan 86 ja telan 14 väliin muodostuu
20 kapea tila 90, joka rajoittaa ilman virtausta kääntötelan kulkusuunnassa taskun poistopuolelta 20'' sen tulopuolelle 20'.

Kuviossa 11 on taulukko, jossa on esimerkinomaisesti esi-
25 tetty esimerkkikoneelle eri koneen nopeuksilla ne alipai-
neen raja-arvot, jotka mahdollistavat hyvän ajettavuuden. Käyrä a esittää tapausta, jossa ajo-olosuhteet ovat hyvät ja jossa tarvitaan suhteellisen pieni vakio alipaine hyvän ajettavuuden aikaansaamiseksi. Käyrä b esittää tapausta,
30 jossa ajo-olosuhteet ovat huonot, mutta jossa suhteellisen suurella alipaineella kuitenkin pystytään aikaansaamaan hyvä ajettavuus. Käyrä b' esittää tapausta, jossa jotkut ajo-olosuhteet ovat hyvät toiset huonot, ja jossa sopivasti korotetulla alipaineella päästään huonoista olosuhteista
35 huolimatta hyvään ajettavuuteen. Jos ajo-olosuhteet ovat erittäin huonot voidaan joissakin tapauksissa, eli riippuen siitä mitkä ajo-olosuhteet ovat huonot, alipainetta korot-

tamalla käyrän b alapuolelleenkin vielä saavuttaa hyvä ajettavuus, mutta ei kaikissa tapauksissa. Usein ajo-olosuhteet ovat sellaiset, että alipaine olisi säädettävä johonkin käyrien a ja b välille.

5

Alipainetta säädetään tehostetun alipaineen alueella säätöelimillä mittaamalla tai muuten määrittämällä saadun muuttuvan parametrin, kuten nopeuden, kuiva-ainepitoisuuden, vetoeron tai rainan jännityksen mukaan. Mittaustieto säätötarpeen huomaamiseksi ja oikean säätötason asettamiseksi voidaan saada säätölaitteille esim. prosessitiedoista. Toisaalta säätötarve voidaan huomata silmämääräisestikin. Rainan jännityksen pienentyminen voidaan usein esim. todeta silmämääräisesti.

15

Keksinnön mukaisesti voidaan alipainetasoja esim. säätää siten, että puristimelle saadaan haluttu vetoero, esim. 3 %, jolloin paperin ominaisuudet saadaan optimoitua jatkokäyttötarpeen mukaan.

20

Keksintöä ei ole tarkoitus rajoittaa edellä esimerkinomaisesti esitettyihin suoritusmuotoihin, vaan sitä on tarkoitettu voida laajasti soveltaa jäljempänä esitettyjen patenttivaatimusten määrittelemissä puitteissa. Keksintöä ei siten ole tarkoitus rajoittaa koskemaan ajettavuuden parantamista vain kuivatusosassa. Keksintöä voidaan soveltaa myös muissa kohteissa, kuten radan viennissä puristimelta kuivatusosaan.

25

30 Tehostettu alipaine alue voi ulottua radan poikki tai vain osalle rataa sen poikittaissuunnassa. Tehostettu alipaine-alue voidaan esim. järjestää vain radan reuna-alueille tai vain päänvientialueelle hoitopuolella. Tehostetun alipaine-alueen alipainetta voidaan sen lisäksi, että sitä säädetään
35 ajo-olosuhteiden mukaan säätää eritavalla eri kohdissa rataa radan poikittaisessa suunnassa.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä paperikoneen tai muun vastaavan, kuten kartonki- tai jälkikäsitteilykoneen, kuivatusosassa tai vastaavassa, jossa menetelmässä
- raina kuljetetaan tukikudoksen, kuten viiran tai huovan, tukemana sylinterin, kuten kuivatussylinterin, telan tai vastaavan, yli sylinterin ja tukikudoksen välissä,
 - raina johdetaan sylinterin ja tukikudoksen välisestä avautuvasta kidasta tukikudoksen tukemana kohti telaa, kuten imutelaa, kääntötela, viiran johtotela, toista sylinteriä tai muuta vastaavaa, ja
 - rainan kulkua avautuvasta kidasta kohti mainittua telaa tuetaan tukikudoksen rainasta poispäin olevalle puolelle aikaansaadulla alipaineella, joka alipaine ns. tehostetun alipaineen alueella eli lähellä tukikudoksen ja sylinterin välistä irtoamiskohtaa on suurempi kuin alipaine ns. matalamman alipaineen alueella eli välimatkan päässä tästä irtoamiskohdasta,
- 20 tunnettu siitä, että
- alipainetta p_{kin} säädetään mainitulla tehostetun alipaineen alueella yhden tai useamman rainan ajettavuuteen vaikuttavan muutettavissa olevan tai ajon aikana muuttuvan parametrin, kuten
- rainan nopeuden,
 - rainan kuiva-ainepitoisuuden,
 - käytetyn massakoostumuksen,
 - tuotettavan paperi- tai kartonkilajin,
 - rainan neliöpainon,
 - rainan ominaisuuden, kuten huokoisuuden,
 - rainassa vallitsevan vedon tai rainan jännityksen,
 - sylinterin lämpötilan, ja/tai
 - ajotilanteen, kuten ratakatkon, päänniennin tai
- 35 normaaliajon
- mukaan siten, että ajettavuus sylinterin ja telan välillä pysyy haluttuna.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että
- alipaine p_{kita} tehostetun alipaineen alueella on > 500 Pa, yleisimmän ≥ 1000 Pa, tyypillisesti kuitenkin ≤ 20000 Pa, edullisesti jopa < 10000 Pa, ja että
 - alipaine p_{viira} matalamman alipaineen alueella on $10 - 700$ Pa, edullisesti $100 - 500$ Pa, tyypillisimmän $200 - 300$ Pa.
- 10 3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että kuivatusosassa, jossa raina johdetaan sylinteriltä rainan kulkua kääntävälle telalle, alipaine p_{kita} tehostetun alipaineen alueella on suurempi kuin alipaine p_{tela} joka vallitsee rainan kulkua kääntävän telan pinnalla.
- 15 4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että alipainetta p_{kita} säädetään tehostetun alipaineen alueella siten, että puristimelle saadaan haluttu vetoero paperin ominaisuuksien optimoimiseksi.
- 20 5. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että tehostetun alipaineen alue ulottuu tukikudoksen ja kuivatussyylinterin välisestä irtoamiskohdasta korkeintaan 300 mm, edullisesti $40 - 140$ mm, tyypillisesti 80 mm
- 25 avautuvan kidan suuntaan eli rainan kulkusuuntaan.
6. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että tehostetun alipaineen alue ulottuu tukikudoksen ja kuivatussyylinterin välisestä irtoamiskohdasta korkeintaan 300 mm, edullisesti $40 - 100$ mm, tyypillisesti 70 mm
- 30 rainan kulkusuuntaa vastaan.
7. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että rainan kulkua tuetaan avautuvan kidan kohdalle
- 35 muodostetulla korkeammalla alipaineella p_{kita} kuivatusosassa rainan kuiva-ainepitoisuuden ollessa ≤ 65 %.

8. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että rainan kulkua tuetaan tehostetun alipaineen alueelle sitä suuremmalla alipaineella mitä matalampi on rainan kuiva-ainepitoisuus.

5

9. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että rainan kulkua tuetaan tehostetun alipaineen alueelle sitä suuremmalla alipaineella mitä alhaisempi on rainan lujuus.

10

10. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että rainan kulkua tuetaan tehostetun alipaineen alueelle sitä suuremmalla alipaineella mitä vähemmän kemiallista massaa kuivatettava raina sisältää.

15

11. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että rainan kulkua tuetaan kuivatusosassa pääasiallisesti jokaisen kuivatussyylinterin avautuvan kidan kohdalle muodostetulla korkeammalla alipaineella p_{kita} sellaisen kuivatusosan alussa, jossa käytetään täysleveää päänvientiä.

20

12. Patenttivaatimuksen 11 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että tehostetun alipaineen alueella käytetään täysleveän päänviennin aikana korkeampaa alipainetta kuin normaaliajon tai ratakatkon aikana.

25

13. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että rainan kulkua tuetaan pääasiallisesti jokaisen kuivatussyylinterin avautuvan kidan kohdalle muodostetulla korkeammalla alipaineella sellaisessa kuivatusosassa, jossa kuivatetaan heikosta massasta muodostettua rainaa.

30

14. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että kuivatusosassa, jossa on tukikudoksen rainasta poispäin olevalle puolelle avautuvan kidan kohdalle sovitettu puhalluslaatikko muodostamaan tukikudoksen ja puhall-

35

- luslaatikon väliin mainittu tehostetun alipaineen alue,
- ilmaa ejektoidaan pois tehostetun alipaineen alueelta
puhalluslaatikkoon tehostetun alipaineen alueen tulopuolen
kohdalle sovitetulla yhdellä tai useammalla ejektiosuutti-
5 mella, ja että
- ilman estetään virtaamasta tehostetun alipaineen alueelle
puhalluslaatikkoon tehostetun alueen menopuolen kohdalle
sovitetulla kuristuselimellä.
- 10 15. Patenttivaatimuksen 14 mukainen menetelmä, tunnettu
siitä, että ilmaa imetään tehostetun alipaineen alueelta
lisäksi puhalluslaatikkoon tehostetun alipaineen alueelle
sovitetuilla imua aikaansaavilla elimillä.
- 15 16. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu
siitä, että kuivatusosassa, jossa on tukikudoksen rainasta
poispäin olevalle puolelle avautuvan kidan kohdalle sovi-
tettu imulaatikko muodostamaan tukikudoksen ja puhalluslaa-
tikon väliin mainittu tehostetun alipaineen alue,
20 - ilmaa imetään pois tehostetun alipaineen alueelta imulaa-
tikkoon tehostetun alipaineen alueelle sovitetuilla elimil-
lä, ja että
- ilman estetään virtaamasta tehostetun alipaineen alueelle
imulaatikkoon tehostetun alueen meno- ja/tai tulopuolen
25 kohdalle sovitetuilla kuristuselimillä ja/tai ejektiosuut-
timilla.
17. Laite paperikoneen tai muun vastaavan, kuten kartonki-
tai jälkikäsitteilykoneen, kuivatusosassa, jossa on ainakin
30 yksi sylinteri, kuten kuivatussyylinteri, tela tai vastaava,
tukikudos, kuten viira tai huopa, rainan tukemiseksi ja
ainakin yksi tela, kuten imutela, kääntötela, viiran johto-
tela, toinen sylinteri tai muu vastaava, rainan kulun
kääntämiseksi, sekä
35 - elimet rainan kuljettamiseksi tukikudoksen, tukemana
mainitun sylinterin yli, sylinterin ja tukikudoksen välis-
sä,

- elimet rainan johtamiseksi mainitun sylinterin ja tukikudoksen välisestä avautuvasta kidasta tukikudoksen tukemana kohti mainittua telaa, ja
 - elimet rainan kulkua tukevan alipaineen aikaansaamiseksi
- 5 rainasta poispäin olevalle puolelle tukikudosta, rainan kulkiessa avautuvasta kidasta kohti mainittua telaa, jotka elimet aikaansaavat
- tehostetun alipaineen alueella, joka kattaa tukikudoksen ja sylinterin välisen irtoamiskohdan
- 10 ja
- matalamman alipaineen alueella, joka on välimatkan päässä tästä irtoamiskohdasta,
- tunnettu siitä, että
- laite lisäksi käsittää säätöelimet alipaineen p_{kita} säätämiseksi mainitulla tehostetun alipaineen alueella yhden tai
- 15 useamman rainan ajettavuuteen vaikuttavan muutettavissa olevan tai ajon aikana muuttuvan parametrin, kuten
- rainan nopeuden,
 - rainan kuiva-ainepitoisuuden,
- 20 - käytetyn massakoostumuksen,
- tuotettavan paperi- tai kartonkilajin,
 - rainan neliöpainon,
 - rainan ominaisuuden, kuten huokoisuuden,
 - rainassa vallitsevan vedon tai rainan jännityksen,
- 25 sylinterin lämpötilan, ja/tai
- ajotilanteen, kuten ratakatkon, päänniennin tai normaaliajon
- mukaan siten, että ajettavuus sylinterin ja telan välillä
- 30 pysyy haluttuna.

18. Patenttivaatimuksen 17 mukainen laite, tunnettu siitä, että elimet rainan kulkua tukevan alipaineen aikaansaamiseksi käsittävät puhalluslaatikon,
- 35 - johon on korkeamman alipaineen alueen tulorajan kohdalle, eli alueen rainan kulkusuuntaan nähden tulopuolen rajan kohdalle, sovitettu ejektiosuutin ejektoimaan pois ilmaa

puhalluslaatikon ja tukikudoksen välistä, ja
- johon on korkeamman alipaineen alueen menorajan kohdalle,
eli alueen rainan kulkusuuntaan nähden menopuolen rajan
kohdalle, sovitettu kuristuselin estämään ilman virtauksen
5 korkeamman alipaineen alueelle.

19. Patenttivaatimuksen 18 mukainen laite, tunnettu siitä,
että puhalluslaatikkoon on lisäksi mainitun ejektiosuutti-
men ja kuristuselimen väliin sovitettu elimet korkeamman
10 alipaineen alueen yhdistämiseksi alipaineen aikaansaaviin
elimiin.

20. Patenttivaatimuksen 17 mukainen laite, tunnettu siitä,
että elimet rainan kulkua tukevan alipaineen aikaansaami-
15 seksi käsittävät imulaatikon,
- joka on korkeamman alipaineen alueella yhdistetty elimiin
alipaineen aikaansaamiseksi imulaatikon ja tukikudoksen
välillä, ja
- johon on korkeamman alipaineen alueen tulo- ja menorajan
20 kohdalle, eli alueen rainan kulkusuuntaan nähden tulo- ja
menopuolen rajan kohdalle sovitettu tiivisteet, estämään
ilman virtauksen korkeamman alipaineen alueelle.

21. Patenttivaatimuksen 20 mukainen laite, tunnettu siitä,
25 että korkeamman alipainealueen tulorajan kohdalle sovitetut
tiivisteet käsittävät ejektiosuuttimia, jotka ejektoivat
pois ilmaa korkeamman alipaineen alueelta.

22. Patenttivaatimuksen 17 mukainen laite, tunnettu siitä,
30 että korkeamman alipainealueen alipaine on > 500 Pa, edul-
lisesti ≥ 1000 Pa, kuitenkin ≤ 20000 Pa, edullisesti $<$
10000 Pa.

23. Patenttivaatimuksen 17 mukainen laite, tunnettu siitä,
35 että korkeamman alipainealue on muodostettu alueelle, joka
ulottuu tukikudoksen ja kuivatussylinterin välisestä irta-
amiskohdasta

- korkeintaan 300 mm, edullisesti 40 - 140 mm, tyypillisesti 80 mm rainan kulkusuuntaan ja
- korkeintaan 300 mm, edullisesti 40 - 100 mm, tyypillisesti 70 mm, rainan kulkusuuntaa vastaan.

5

24. Patenttivaatimuksen 17 mukainen laite, tunnettu siitä, että säätöelimet käsittävät elimet alipaineen säätämiseksi tehostun alipaineen alueella mittaamalla tai muuten määrittämällä saadun nopeuden mukaan.

10

25. Patenttivaatimuksen 17 mukainen laite, tunnettu siitä, että säätöelimet käsittävät elimet alipaineen säätämiseksi tehostun alipaineen alueella mittaamalla tai muuten määrittämällä saadun kuiva-ainepitoisuuden mukaan.

15

26. Patenttivaatimuksen 17 mukainen laite, tunnettu siitä, että säätöelimet käsittävät elimet alipaineen säätämiseksi tehostun alipaineen alueella mittaamalla tai muuten määrittämällä, kuten silmämääräisesti määrittämällä, saadun vetoeron tai rainan jännityksen mukaan.

20

27. Patenttivaatimuksen 17 mukainen laite, tunnettu siitä, että laite on sovitettu yksiviiraviennillä tai kaksiviiraviennillä varustetun paperikoneen kuivatusosaan.

Tiivistelmä

Menetelmä ja laite paperikoneen tai muun vastaavan kuivatusosassa, jossa rainaa (16), joka johdetaan sylinterin (10) ja tukikudoksen (18) välisestä avautuvasta kidasta (K_1) tukikudoksen tukemana kohti telaa (14), tuetaan puhalluslaatikolla (30) tai vastaavalla aikaansaadulla alipaineella. Alipaine on ns. tehostetun alipaineen alueella (34') eli lähellä tukikudoksen ja sylinterin välistä irtoamiskohtaa (40) suurempi kuin välimatkan päässä tästä irtoamiskohdasta. Alipainetta säädetään keksinnön mukaan tehostetun alipaineen alueella (34') yhden tai useamman rainan ajettavuuteen vaikuttavan parametrin, kuten rainan nopeuden, rainan kuiva-ainepitoisuuden, käytetyn massakoostumuksen, tuotettavan paperi- tai kartonkilajin, rainan neliöpainon, rainan ominaisuuden, kuten huokoisuuden, rainassa vallitsevan vedon tai rainan jännityksen, sylinterin lämpötilan, ja/tai ajotilanteen, kuten ratakatkon, pääviennin tai normaaliajon mukaan siten, että ajettavuus sylinterin (10) ja telan (14) välillä pysyy haluttuna.